Nicht f. d. Austausch

Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchung der Braunkohle des Muskauer Bogens

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt von der

Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der
Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin

von

Georg Viktor Raatz
aus Landsberg (Warthe)

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Februar 1937
Tag der Promotion: 21. Dezember 1937

Druck: Märkische Druckanstalt W. Hentschel K.G., Berlin N 65
Schulzendorfer Str. 26

Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchung der Braunkohle des Muskauer Bogens

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt von der

Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der
Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin

von

Georg Viktor Raatz
aus Landsberg (Warthe)

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Februar 1937
Tag der Promotion:
21. Dezember 1937

Druck: Märkische Druckanstalt W. Hentschel K.G., Berlin N 65
Schulzendorfer Str. 26

Referenten: Prof. Dr. Gothan
Prof. Dr. Diels

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalt

Seite

I. Einleitung 5

II. Geologische Verhältnisse des Braunkohlenreviers der Oberlausitz 5

III. Methode der Aufbereitung der Proben und der Anfertigung der mikroskopischen Präparate 5

IV. Systematik und Beschreibung der Sporen und Pollen 7

V. Allgemeine paläobotanische Betrachtungen 33

VI. Stratigraphisches 36

VII. Zusammenfassung 47

VIII. Schriftenverzeichnis 48

I. Einleitung

Die in der vorliegenden Arbeit angestellten Untersuchungen über den Sporen- und Polleninhalt der miozänen Braunkohle aus verschiedenen Flözen der Oberlausitz verfolgen den Zweck:

1. eine Ergänzung der aus den makrofossilen Funden und den bereits angestellten Pollenuntersuchungen schon bestehenden Kenntnis der tertiären Flora zu sein,
2. die Brauchbarkeit und Beweiskraft der Mikropaläontologie besonders für feinstratigraphische Bestimmungen in der Geologie an praktischen Beispielen zu beweisen und einen weiteren Baustein auf dem Wege zur Verwendung der Pollenanalyse der Braunkohlen zu schaffen.

II. Geologische Verhältnisse des Braunkohlenreviers der Oberlausitz

Zur Untersuchung gelangten das Flöz Wilhelmine II der Tschöpelner Werke A.-G., Neutschöpeln/Oberlausitz, sowie die Flöze Neuwerk II und Vorwerk I der „Babina" Braunkohlenverwertungs G. m. b. H., Muskau/O.-L. Die Entfernung zwischen den Abbaustellen von Flöz Wilhelmine II und Flöz Neuwerk II der genannten Gruben beträgt etwa 4 km.

Diese Gruben liegen sämtlich im Bereich des Muskauer Faltenbogens, der bergmännisch zum Forster Randrevier gehört, das sich östlich an das Kernrevier der Niederlausitz anschließt. Einzelheiten über die Entnahmestellen der Proben werden in Abschnitt VI (Stratigraphisches) gebracht. Nach Gothan (2), von Linstow (11) und Keilhack (7) erfolgte die Ablagerung der Braunkohle hier im Untermiozän, und zwar wird sowohl das „Niederlausitzer Unterflöz" nebst seinem „Ober- und Unterbegleiter" als auch das „Niederlausitzer Oberflöz" zum Untermiozän gestellt. Dieser Ansicht ist auch Issel (5).

Andere Forscher, z. B. Kirchheimer (8), versetzen die Bildung der Kohlen ins Oberoligozän; früher war die Möglichkeit pliozänen Alters auf Grund der Arbeiten Hucke's erörtert worden. Letztere Ansicht kann jedoch nach den Überlegungen obiger Autoren als abgetan bezeichnet werden.

Der vortertiäre Untergrund besteht aus Gesteinen der Kreideformation; die tertiären Braunkohlenflöze sind in Sande und Tone eingebettet. Im jüngeren Miozän und Pliozän, besonders aber im Diluvium, wurde das Oberflöz durch Umlagerungen und Auswaschungen bis auf einige Reste zerstört (Issel (5)).

Im Diluvium stieß das Inlandeis über dieses Gebiet vor. Hierbei wurde der Muskauer Faltenbogen durch eine in südlicher Richtung vordringende, nur etwa 15 km breite, aber wohl recht mächtige Eiszunge gebildet. Das Eis bewegte den tertiären Untergrund und beeinflußte ihn bis zu Tiefen von etwa 160 m. Hierbei wurden auch die Braunkohlenflöze gefaltet, überkippt und teilweise schuppenartig übereinandergeschoben.

Die daher durchaus nicht klaren tektonischen Verhältnisse des Gebietes ließen eine Stützung oder Berichtigung der bestehenden Ansichten über die geologische Zusammengehörigkeit der einzelnen Flözgruppen durch eine pollenmikrobotanische Untersuchung wünschenswert erscheinen, zumal Makrofossilien, wie wir später sehen werden, im großen und ganzen fehlen (R. Potonié (15), Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Lieferung 266, Blatt Muskau, Nr. 2549, Pietzsch (13) Kräusel (10)).

III. Methode der Aufbereitung der Proben und der Anfertigung der mikroskopischen Präparate

Alle untersuchten Braunkohlenproben wurden vom Verfasser selber an Ort und Stelle den Flözen entnommen. Zur Verarbeitung gelangten nur die inneren Partien der Kohlenstücke, um Verunreinigungen, besonders durch rezente Pollen, während des Transportes auszuschließen. Diese Vorsichtsmaßregel wurde noch dadurch unterstützt, daß die Proben im Winter entnommen wurden. Rezente Pollen lassen sich zwar in den Präparaten ohne entsprechende Vorbehandlung recht gut von den fossilen unterscheiden, doch können sie immerhin zu Irrtümern Anlaß geben. Aufbereitet wurde die Kohle nach der auch im Institut für Paläobotanik üblichen Methode durch Oxydation mit Salpetersäure, Nachbehandlung mit Kalilauge, anschließendes Auswaschen und folgendes Zentrifugieren der übrigbleibenden Mikrofossilien. Die Einbettung dieser erfolgte in Glyceringelatine, die Färbung mit Fuchsinsalzsäure. Eine Beschreibung des Arbeitsganges geben R. Potonié (14), S. 108ff., einige Ergänzungen hierzu Wolff (17), S. 63ff. Es kann daher auf eine Wiederholung an dieser Stelle verzichtet werden.

Diese Arbeitsweise hat sich in den letzten Jahren der mikropaläobotanischen Untersuchungen im Institut immer wieder bewährt und hat trotz fremder Kritik, F. Kirchheimer (9), Erdtman (1a u. 1b), eigenen wiederholt angestellten Kontrollversuchen standgehalten. Herr Thiergart, der sich anläßlich seiner pollenanalytischen Arbeiten im Institut mit diesen Fragen besonders eingehend beschäftigte, hatte die Freundlichkeit, mir darüber eingehend mündlich zu berichten. Seine Veröffentlichung darüber folgt.

Es wurde ferner eine Anzahl von weiteren rezenten Vergleichspräparaten hergestellt und der Sammlung einverleibt, die nicht, wie früher, mit konzentrierter Schwefelsäure, sondern mit einer Mischung von 9 Teilen Essigsäureanhydrid und 1 Teil konzentrierter Schwefelsäure behandelt wurden. Man erhält durch dieses Verfahren eine größere Ähnlichkeit der rezenten Präparate mit den fossilen.

Die Arbeit wurde ausgeführt im Institut für Kohlengeologie der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Dem Leiter dieses Instituts, Herrn Professor Dr. W. Gothan, danke ich herzlich für seine vielfachen Ratschläge und seine Unterstützung in jeglicher Hinsicht. Die erste Anregung zu der Arbeit erhielt ich von Herrn Professor Dr. R. Potonié, der mir, wie auch sein Mitarbeiter, Herr Dr. C. A. Wicher, im Verlaufe der Arbeit mit seinen besonderen Erfahrungen auf diesem Gebiet ständig mit Rat und Tat zur Seite stand. Hierfür an dieser Stelle meinen ganz besonderen Dank auszusprechen, ist mir eine angenehme Pflicht. Herr Apotheker Thiergart, der im Institut pollenanalytisch arbeitet, und mit dem ich in dauerndem Erfahrungsaustausch stand, gestattete mir die Vorwegnahme einiger von ihm gemachter Entdeckungen, die noch nicht veröffentlicht sind.

Bei der Entnahme der Proben unterstützten mich in dankenswerter Weise Herr Direktor Seltmann, „Tschöpelner Werke A.-G.“, und Herr Direktor Issel, „Babina“ G. m. b. H. Ihnen verdanke ich auch die beigefügten Profilskizzen. Besonders Herr Issel gab noch im Verlaufe der Arbeit wertvolle Anregungen zu ihrer Vervollständigung und Auswertung.

IV. Systematik und Beschreibung der Sporen und Pollen

Die systematische Einordnung der Sporen und Pollen wurde in der von R. Potonié (14) angegebenen Weise vorgenommen. Es wurde dabei versucht, die gefundenen Mikrofossilien durch Vergleich mit rezenten Präparaten zu natürlichen Familien und Gattungen zusammenzustellen. Näheres hierüber, wie über die Symbole der Sporen- und Pollenformeln, siehe R. Potonié (14).

Bei der Herstellung der rezenten Präparate wurde fast ausschließlich Herbarmaterial benutzt, das sich besser als frische Blüten eignet, deren Pollen häufig zu Deformierungen neigen. Es standen hierfür das Schrader-sche Herbar der Preußischen Geologischen Landesanstalt und das Herbar des Botanischen Museums, Berlin-Dahlem, zur Verfügung.

Nur in Fällen, in denen die Auffindung rezenter Präparate oder deren Herstellung nicht möglich war, wurden zum Vergleich Abbildungen (Fotos oder Zeichnungen) herangezogen.

Auch zum Vergleich der Sporen und Pollen aus den untersuchten Flözen mit bereits aus anderen Braunkohlenablagerungen gefundenen sind niemals nur die textlichen Beschreibungen oder Abbildungen dieser Mikrofossilien benutzt worden, sondern vor allem die Originalpräparate, die im paläobotanischen Institut gesammelt sind. Es wurden in der nachfolgenden Arbeit nur diejenigen rezenten Vergleichspräparate angegeben, die wirklich mit den fossilen in Beziehung zu bringen sind. Die große Zahl der anderen nicht ähnlichen Präparate wurde fortgelassen. In einigen Fällen, in denen frühere Autoren Vergleichspräparate angeführt haben, bei denen nach den neuen Untersuchungen keine Ähnlichkeit festgestellt werden konnte, wurde die

Angabe dieser Präparate unterlassen, um späteren Bearbeitern ihre Entscheidungen zu erleichtern.

Um die Mikrofossilien in den einzelnen Präparaten leicht wiederfinden und einer Kontrolle zugänglich machen zu können, wurden hinter die das Präparat bezeichnenden Angaben die Zahlen der Kreuztischstellung gesetzt, die sich auf ein im Besitz des Verfassers befindliches Leitzmikroskop mit Leitzkreuztisch beziehen. Um auf die Kreuztischzahlen des dem geol.-paläont. Institut der T.H. Berlin gehörigen Mikroskopes (Nr. 126163 Leitz) zu kommen, müssen zu den angegebenen Zahlen des senkrechten wie des waagerechten Maßstabes je 10 Teilstriche zugezählt werden. Die hinter den Präparaten aufgeführten Buchstaben und Nummern beziehen sich auf die Kästen, die in die Sammlung der Geol. L.-A. eingereiht wurden.

Nachstehend eine Erklärung der am meisten angewandten Symbole der Sporen- und Pollenformeln:

○	Umriß kreisförmig
Δ	Umriß dreieckig
□	Umriß polygonal
()	Umriß oval oder elliptisch, Pole an den Schmalseiten
⌒	Umriß oval oder elliptisch, Pole an den Breitseiten
⌣	Umriß bohnenförmig
☘	Umriß dreilappig
::	Spore oder Pollen aus 4 gleichartigen Zellen zusammengesetzt
l(-evis)	Oberfläche glatt
p(-unctat)	Oberfläche punktiert
m(-aculat)	Oberfläche gefleckt
gr(-anulat)	Oberfläche körnig
v(-esiculosus)	Oberfläche warzig
r(-eticulat)	Oberfläche netzig
●	Keimpunkte kreisrund
⊂	Querfalten oval
>	Exitus schwach/stark vorspringend
<	Exitus schwach/stark eingesenkt
∿	Falte vorhanden
≈	Falte sehr deutlich
≋	Falte mit Wulst oder Hautleisten
Y	Y-Marke (Tetradenmarke)
( )	Klammern umgeben ein Symbol, dessen Eigenschaft dadurch abgeschwächt wird
!	Ausrufungszeichen hinter dem Symbol verstärkt die Eigenschaft

Die Glieder der Pollenformel werden in der angeführten Reihenfolge zusammengesetzt. Die Polansicht wird in der Formel zuerst gekennzeichnet, dann die Seitenansicht.

Wurde eine Spore oder ein Pollen mit Sicherheit als zu einer bestimmten Art, Gattung oder Familie gehörig erkannt, so wurde der Name dieser vor den Namen des Pollen oder der Spore gesetzt. Statt des bisher üblichen Genetivs wurde grundsätzlich der Nominativ gewählt.

Die vor den Kreuztischzahlen stehenden Buchstaben kennzeichnen gleichzeitig die Herkunft der Proben, und zwar gilt:

NT für Wilhelmine II, Neutschöpeln,
BH für Neuwerk II, Babina,
BF für Vorwerk I, Babina, 5. Sohle,
BS für Vorwerk I, Babina, d-Schuppe.

Die zum Vergleich herangezogenen Gruben sind der Kürze halber immer nur mit Namen genannt. Es liegen:

Grube Cecilie im Geiseltal bei Merseburg (Eozän),
Beisselsgrube in der niederrheinischen Bucht, Ville (Untermiozän),
frühere Grube Freigericht bei Dettingen/Main (Pliozän),
Grube Marga bei Senftenberg/Niederlausitz, Ilse B.-A. (Untermiozän).

Musci

Sphagnaceae

Sphagnum-sporites stereoides R. Pot. & Venitz

Fig. 4.

1934 *Sporites stereoides* Potonié & Venitz, Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 1, Fig. 4—5.
1934 *Sporites strictus* Wolff, Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 65, Taf. 5, Fig. 17/18.

Δ—○, ⊂, l—(p), Y, ⁓, 20—29 μ.

Rundliche bis dreieckige Spore. Umriß glatt, Wandstärke 1,5—2 μ. Deutliche Tetradenmarke, die fast bis in die Ecken reicht. Die Struktur der Oberfläche ist meist glatt, nur mitunter ist, und dann besonders in den Winkeln der Y-Marke, eine schwache Punktierung vorhanden. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 14	29,1 : 79,6	26,5 μ	Probe NT 26	27,3 : 79,4	29,0 μ
Probe NT 44*	18,2 : 79,4	26,5 μ	Probe BF 7	17,5 : 79,5	29,0 μ
Probe NT 88	26,9 : 74,2	29,0 μ	Probe BF 8	18,3 : 78,9	29,0 μ

Die abgebildeten Pollen und Sporen sind mit einem * bezeichnet.

Sphagnum-sporites stereoides Pot. & Venitz f. *minor* n. f.

Fig. 5.

Eine Abart dieser Spore ist kleiner und zarter. Ihre Größe beträgt 20—21 μ. Die Oberfläche ist glatt bis zart punktiert. Die Exine ist höchstens 1 μ stark. Diese kleinere Form beschränkt sich auf einige Schichten der untersuchten Flöze, in denen sie zusammen mit der größeren Form vorkommt. Selten.

Präparate:

Probe NT 78	15,1 : 75,9	20 μ
Probe NT 88*	22,5 : 79,7	21 μ
Probe BF 8	28,8 : 79,0	21 μ
Probe BS 21	17,4 : 78,5	19 μ

Vergleichsmaterial:

Sphagnum sp. Abbildung bei Lewis & Coke 1929, Taf. 3, Fig. 3.

Der *Sporites stereoides* ist identisch mit den in Hoch- und Zwischenmooren regelmäßig in großer Menge vorkommenden Sphagnumsporen. Eine Artbestimmung der Sphagnumsporen war infolge der Unzahl der rezenten Arten nicht möglich, eine stratigraphische Bedeutung scheint ihnen nicht zuzukommen.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga.

Filicales

Cyatheaceae

Sporites neddeni R. Pot.

1931 *Sporites neddeni* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 16, Taf. 1, Fig. 5.
1932 *Punktati-sporites* cf. *neddeni* Pot. & Gelletich, Sber. Ges. Nat. Freunde, Taf. 1, Fig. 8—10.
1934 *Sporites neddeni* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, S. 36, Taf. 1, Fig. 12.
1934 *Sporites neddeni* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 66, Taf. 5, Fig. 7, 13.

Δ, ⊃?, Y, ≈, l-(m), 40 μ.

Deutlich dreieckige Spore mit abgerundeten Ecken und etwas eingesunkenen Seiten. Tetradenmarke sehr deutlich, bis fast an den Rand reichend. Die Spore ist in jeder Beziehung den bereits in anderen Gruben gefundenen ähnlich. Sehr selten.

Präparate:

Probe BF 9 21,5 : 79,3 40 μ

Rezentes Verleichsmaterial:

Cyatheaceae:

Alsophila nitida (XIV, 87) etwa 36 μ
Alsophila australis (XIV, 88) etwa 35 μ.

Gefunden in: Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Grube Freigericht, Grube Marga, Braunkohle von Dorog (Ungarn), Green river formation von Colorado, Ölschiefer.

Polypodiaceae

Polypodium-sporites haardti Potonié & Venitz

1934 *Sporites haardti* Pot. & Ven., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 13, Taf. 1, Fig. 13.
1934 *Sporites haardti* Pot. & Ven., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 65, Taf. 5, Fig. 17, 18.

○—⊂, ⌣, l—(m), ≈, 26—50 μ.

Bohnenförmige bis runde Spore, an deren schwach eingebuchteter Seite die Dehiszenzlinie verläuft, die meistens nicht deutlich erkennbar ist. Umrißlinie und Oberfläche sind glatt, nur an einzelnen Sporen, besonders an größeren, ist eine leichte Fleckung zu bemerken. Die Sporen nehmen im Präparat die Farbe schlecht an und erscheinen daher gegenüber den Pollen hellrot und durchsichtig mit teils gelblich-brauner Tönung. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß das Pollenin der Pollenhäute sich intensiver färbt als das Sporenin der Sporenhäute, so daß in einem Präparat nur schwach gefärbte Sporenexinen neben kräftig gefärbten Pollenhäuten liegen.

Die Sporen entsprechen durchaus den bereits gefundenen und beschriebenen Polypodiaceensporen. Zerstreut bis häufig.

Präparate:

Probe NT 90 24,0 : 78,6 43 μ
Probe NT 4 23,5 : 76,4 39 μ
Probe NT 100 25,5 : 79,0 48 μ
Probe BH 1 26,0 : 79,1 48 μ
Probe BH 30 29,6 : 77,7 38 μ
Probe BF 15 19,0 : 79,4 40 μ
Probe BF 14 24,7 : 75,4 44 μ
Probe BS 28 23,8 : 78,3 40 μ

Rezentes Vergleichsmaterial:

Polypodiaceen:

Onoclea sensibilis (XX, 50) 48—65 μ. Leicht gefleckt.
Polystichum lonchitis (XX, 60) 26—36 μ.

Es ähneln den fossilen größeren Formen die Sporen von *Onoclea sensibilis*, den kleineren die Sporen von *Polystichum lonchitis*.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln: Vorwerk I und Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga.

Polypodium-sporites favus R. Pot.

1931 *Sporites favus* R. Pot., Z. Braunkohle, S. 556, Abb. 3.
1932 *Sporites favus* Pot. & Gelletich, Sber. Ges. Nat. Freunde, S. 528, Taf. 2, Fig. 18.
1934 *Sporites favus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 1, Fig. 19—20.
1934 *Sporites favus* Pot. & Venitz, Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 12, Taf. 1, Fig. 9.

⊃, ⌣, v, (3—6 μ), 1 ⁓, 46—74 μ.

Bohnenförmige Spore, an deren schwach eingebuchteter Seite die Dehiszenznaht zu erkennen ist. Die Oberfläche ist von rundlichen unregelmäßigen Kuppen bedeckt, in deren Zwischenräumen die Exine heller durchscheint. Die Umrißlinie ist gewellt bis gekerbt. Die Sporenhaut ist etwa 2.5 μ stark. Sehr selten.

Präparate:

Probe NT	120	13,6 : 75,5	57 μ
Probe NT	80	19,1 : 78,8	57 μ
Probe NT	92	19,3 : 64,0	74 μ
Probe BF	14	25,8 : 79,3	46 μ

Rezentes Vergleichsmaterial:

Polypodiaceae:

Polypodium vulgare (III, 87) 70—80 μ, sehr ähnlich
Polypodium sp. (XXI, 52) etwa 46 μ
Lindsaya cultrata (XV, 12) etwa 48 μ, sehr ähnlich
Blechnum spicant (III, 91) etwa 48 μ.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga. Braunkohle aus Dorog (Ungarn).

Polypodium-sporites alienus R. Pot.

1931 *Sporites alienus* R. Pot., Z. Braunkohle, S. 556, Abb. 1.
1934 *Sporites alienus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 13, Taf. 1, Fig. 10 -11.

⊃, ⌣, v!, 1 ⁓, 50—93 μ.

Bohnen- bis nierenförmige Spore, an deren eingebuchteter Seite die Dehiszenznaht zu erkennen ist. Die Kuppen sind höher als bei *Sporites favus* und geben dem Umriß eine tiefere Kerbung. Sehr selten.

Präparate:

Probe NT	90	16,3 : 79,4	93 μ
Probe NT	92	26,7 : 66,2	50 μ

Rezentes Vergleichsmaterial:
siehe unter *Sporites favus*.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube, Grube Cecilie, Grube Marga

Lycopodiales?

Sporites primarius Wolff

Fig. 15.

1934 *Sporites primarius* Wolff, Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 66, Taf. 5, Fig. 8.

○, ○—⊃, v, Y, 34—72 μ.

Umriß kreisförmig bis oval. Exospor ziemlich dünn. Die Oberfläche ist mit vielen Papillen besetzt, die bald warzenartig, bald keulenartig oder

auch stachelig aussehen. Ihre Dicke ist infolgedessen auch verschieden. Die Spore besitzt immer eine Tetradenmarke, die aber oft sehr fein ist und mitunter der Beobachtung entgeht. Häufig ist die Spore längs eines Strahles dieser Tetradenmarke hiatusähnlich aufgeplatzt. Besonders die kleineren Exemplare (34—47 μ) ähneln oft dem *Pollenites serratus*, der aber niemals eine Tetradenmarke zeigt, und der außerdem immer ziemlich regelmäßige runde Warzen, keine Stacheln, aufweist.

Sporites primarius Wolff *f. major* n. f. 47—72 μ scheint eine größere Art dieser Spore zu sein, die noch nicht beschrieben wurde. Ihre Exine ist ebenfalls recht dünn, die Oberflächenstruktur besteht aus Warzen, deren dickste 2,5—3 μ messen und aus mehr oder weniger stumpfen Stacheln. Die Y-Marke, an der sie ebenfalls häufig aufplatzt, ist immer äußerst fein. Bei Figur 14 liegt ihr Mittelpunkt etwa 1 cm vom untersten Rande der Spore entfernt. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT	2*	27,2 : 75,7	67 μ	Fig. 14
Probe NT	94	30,3 : 79,0	70 μ	
Probe NT	112	19,3 : 75,9	60 μ	
Probe NT	108*	29,7 : 79,9	40 μ	Fig. 15
Probe NT	104	18,8 : 76,3	43 μ.	

Rezentes Vergleichsmaterial:
Ophioglossum vulgatum (IX, 15).

Stratigraphisch wichtig ist die Spore nach den bisherigen Arbeiten nicht. Sie ist aber dadurch bemerkenswert, daß sie leicht mit dem *Pollenites serratus* (Sciadopitys), der jedoch niemals eine Y-Marke besitzt, verwechselt werden kann.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Freigericht, Grube Marga.

Sporites incerti

Sporites ligneolus R. Pot.
Fig. 1—3.

1931 *Poll.? ligneolus* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, Taf. 2, Fig. V, 42a.
1934 *Sporites ligneolus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 4, Fig. 127/8.
1934 *Sporites ligneolus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 68, Taf. 5, Fig. 35.

⊂, ⊂, r—r!, l, ≈, 74—140 μ.

Spitz-eiförmig. Umrißlinie glatt bis leicht gewellt. Exine verhältnismäßig dick, bei den größten Sporen bis zu 4 μ stark. Die Oberflächenstruktur ist teils verschwommen und mehr einer Riefelung ähnlich sehend, teils deutlich netzartig. Das Netz ist dann aus unregelmäßig verlaufenden kräftigen Leisten zusammengesetzt, zwischen denen die Pollenhaut hell durchscheint. Selten.

Präparate:

Probe NT	2*	31,1 : 78,6	87 μ		Probe BH	6	17,1 : 77,4	74 μ
Probe NT	4	30,9 : 78,5	74 μ		Probe BH	8*	21,5 : 78,1	111 μ
Probe NT	90*	29,6 : 79,0	137 μ		Probe BH	16	15,1 : 76,3	111 μ
Probe BH	3	17,3 : 79,6	127 μ					

Unter *Sporites ligneolus* sind einige prinzipiell einander ähnliche, aber in Einzelheiten verschiedene Formen zusammengefaßt. Es ist noch nicht

gelungen, diese Sporen zu einer bestimmten Familie oder Gattung in Beziehung zu bringen.

Auch Wolff hat verschiedene Formen gefunden, ohne jedoch darauf hinzuweisen, wie die Durchsicht seiner Präparate erkennen läßt.

Sporites ligneolus R. Pot. f. *intermedius* n. f.

Die oben im Präparat BH 8 angegebene Spore entspricht den von Wolff in seiner Probe 10, Präparat 74, 28,8:79,4 und Probe 8, Präparat 54, 19,1:68,8 sowie allen von Potonié & Venitz gefundenen Formen. Sie besitzt ein sehr starkes Netzwerk, zwischen dessen Leisten die Exine hell durchscheint. Fig. 2.

Sporites ligneolus R. Pot. f. *major* n. f.

Der *Sporites ligneolus* des Präparates NT 90 entspricht der Spore von Wolff, Probe 10, Präparat 72, 29,5:71,4, mit starker bis zu 4 μ dicker Exine und einer Oberflächenstruktur, die mehr einer Riefelung ähnlich ist. Fig. 1.

Sporites ligneolus R. Pot. f. *minor* n. f.

Die Sporen in NT 2 und NT 4 sind wesentlich kleiner und zarter und können vielleicht kleinere Formen von NT 90 sein. Fig. 3.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube, Grube Freigericht, Grube Marga.

Coniferae

(ohne Luftsäcke)

Taxodiaceae

Sciadopitys-pollenites serratus Pot. & Venitz

Fig. 16.

1934 *Sporites serratus* Potonié & Venitz, Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 15, Taf. 1, Fig. 6—7.

○, ○—⬭, rg—n, 41—60 μ.

Gestalt rund bis oval bis spindelförmig. Infolge der warzigen Oberflächenstruktur erscheint die Umrißlinie unregelmäßig gewellt. Eine Dehiszenz ist niemals zu erkennen.

Pot. & Venitz stellten diesen Pollen als Spore noch zu den Sporites incerti. Wie ähnlich er dem *Sporites primarius* sieht, geht schon daraus hervor, daß sie *Ophioglossum vulgatum* zum Vergleich heranzogen, wobei sie jedoch erwähnten, daß die Sporen von Ophioglossum eine Y-Marke besitzen.

Nach den Untersuchungen von Thiergart ist der *Pollenites serratus* der Pollen der Schirmtanne *Sciadopitys* („Braunkohle" 1936, H. 40, S. 736ff.). Selten bis zerstreut.

Präparate:

Probe NT 46	22,7 : 75,0	47 μ	Probe BH 18	21,9 : 71,1	50 μ
Probe NT 46	27,6 : 77,3	60 μ	Probe BH 17	30,1 : 79,5	48 μ
Probe NT 48*	29,5 : 77,4	45 μ	Probe BH 16	28,4 : 78,2	51 μ
Probe NT 52	13,7 : 75,4	41 μ			

Rezentes Vergleichsmaterial (Th, d).

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube, Grube Marga.

Taxodiaceae, Cupressaceae

Pollenites hiatus R. Pot.

1931 *Poll. hiatus* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Abb. 27.
1933 *Poll. hiatus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 1, Fig. 30, Taf. 6, Fig. 4.
1933 *Taxodium hiatipites* Wodehouse, Bull. Torrey bot. Club, Bd. 60, S. 499, Abb. 17.
1934 *Poll. hiatus lacertus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 3, Fig. 1.
1934 *Poll. hiatus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 69.
1934 *Poll. hiatus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 16/17.

○, ○, l—m—(gr), 29—41 μ.

Kugelig. Umriß glatt. Oberflächenstruktur glatt bis fleckig bis schwach granuliert. Oft bis zur Hälfte des Durchmessers oder noch weiter aufgeplatzt. Die Unterform *Pollenites hiatus lacertus* ist wohl nur ein Erhaltungszustand. Zerstreut bis häufig.

Präparate:

Probe NT 12 22,2 : 80,1 35 μ
Probe NT 118 30,3 : 80,1 30 μ
Probe BH 28 27,8 : 73,8 41 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Taxodiaceae, Cupressaceae:
Sequoia sempervirens (VII, 17) 30—37 μ
Taxodium distichum (VIII, 16) 22—25 μ
Libocedrus decurrens (Th 1)
Juniperus communis (VIII, 4) 28—36 μ
Cupressus benthami (IX, 2) 24—27 μ.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga, Bohrproben von Dremmen, Millen, Höngen b. Aachen und Dobrilugk.

Pollenites magnus dubius R. Pot.

1934 *Poll. magn. dub.* n. i., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 17, Taf. 2, Fig. 20/21.

○, ○, l—(gr), 24—41 μ.

Kugelig. Umrißlinie glatt bis leicht gewellt, Oberfläche glatt bis schwach granuliert. Die Exine ist sehr dünn. Meistens stark sekundär gefaltet.

Häufig ist eine große Ähnlichkeit zu *Pollenites hiatus* vorhanden, so daß vielfach jene Pollen aufgeplatzte *magnus dubius*-Pollen zu sein scheinen.

Nach neuesten Untersuchungen hat sich herausgestellt, daß einzelne Formen der *Pollenites hiatus* und *Pollenites magnus dubius* zu den Gramineen gerechnet werden müssen. Diese Erkenntnis konnte in der vorliegenden Arbeit noch nicht verwertet werden, da sie schon abgeschlossen war. Sehr häufig.

Präparate:

Probe NT 50 18,5 : 76,1 36 μ
Probe NT 54 30,8 : 80,4 36 μ
Probe BH 18 24,2 : 72,0 36 μ.

Rezente Vergleichspräparate:

Siehe unter *Pollenites hiatus*.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube, Grube Marga.

Pinaceae

Tsuga-pollenites igniculus R. Pot. f. *maximus* n. f.
Fig. 13.

1931 *Sporites igniculus* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 27, S. 556, Abb. 2.
1934 *Tsugae-pollenites igniculus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 17, Taf. 1, Fig. 8.
1934 *Tsugae-pollenites igniculus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 70, Taf. 5, Fig. 32.

○, ○?, v!, 72 μ.

Fast kreisrunder Pollen. Umrißlinie durch die aufsitzenden Warzen gekerbt. Die Warzen sind kräftig, kugel-, stab- oder keulenförmig und stehen meist so dicht nebeneinander, daß sie keine Zwischenräume frei lassen. Sie sitzen, in der Aufsicht betrachtet, einer bastionartigen Umrandung des Pollens auf, die sich deutlich abhebt, dem Pollen sein charakteristisches Bild verleiht und mit den Warzen bis zu 14 μ dick ist. Die Oberflächenstruktur des Innenraumes ist feiner warzig.

Bei prinzipieller Ähnlichkeit mit den von Wolff und Potonié & Venitz beschriebenen Tsugapollen ist dieser Pollen gut doppelt so groß und zeigt dementsprechend auch gröbere Struktur. Sehr selten.

Präparate:

Probe BF 11* 28,6 : 62,6 72 μ
Probe BS 4 23,8 : 80,0 72 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Pinaceae:

Tsuga canadensis.

Gefunden in: Vorwerk I, Babina.

Larix-pollenites magnus R. Potonié

1931 *Sporonites magnus* (?) R. Pot., Z. Braunkohle, H. 27, S. 556, Abb. 6.
1933 *Laevigata-sporites* ? cf. *magnus* Pot. & Gellet., Sber. Nat. Freunde, S. 520, Taf. 2, Fig. 11—13.
1934 *Poll. magnus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 6, Fig. 5.
1934 *Poll. magnus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 16, Taf. 1, Fig. 19.
1934 *Poll. magnus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 69, Taf. 5, Fig. 4.

○, ○, l, 60—80 μ.

Kugelig, Haut sehr dünn, Umriß glatt, Oberflächenstruktur glatt. Infolge der Größe und der zarten Exine fast immer stark sekundär gefaltet. Selten.

Präparate:

Probe NT 110 17,0 : 78,5 72 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Larix europaea (III, 79) über 100 μ
Larix decidua (III, 37) etwa 100 μ.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga, Bohrproben von Höngen (b. Aachen), Dorog (Ungarn)?

Coniferae
(mit Luftsäcken)

Pinus-pollenites alatus R. Pot.
Fig. 12.

1931 *Poll. alatus* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, Taf. 2, Fig. V, 70a.
1931 *Poll. alatus* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Abb. 31.
1934 *Piceae?-pollenites alatus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 18, Taf. 2, Fig. 22.

⊃, ⊃, {, r!, 60—77 μ.

Pollen bei vierseitig symmetrischer Lage oval. Die halbkreisförmigen Luftsäcke heben sich kaum vom Gesamtumriß ab. Beschreibung von Einzelheiten siehe Potonié und Venitz, Arb. Inst. Paläob. Bd. 5, S. 18ff. Häufig.

Präparate:

Probe NT 50*	21,1 : 76,8	60 μ
Probe NT 44	22,5 : 70,0	77 μ
Probe BF 17	20,6 : 79,7	63 μ
Probe BH 18	18,6 : 76,5	66 μ
Probe BS 25	20,0 : 79,1	68 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Pinaceae:

Pinus strobus (Th, 10)
Pinus peuce (Th, 11).

Weiteres Material sie Pot. und Venitz s. o.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube, Grube Marga. Bohrproben von Dobrilugk und Dremmen, Millen und Höngen.

Pinus-pollenites labdacus R. Pot.

1931 *Poll. labdacus* R. Pot., Jb. preuß. geolog. L.-A., Bd. 52, S. 3, Abb. 32.
1934 *Poll. labdacus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 6, Fig. 8.
1934 *Poll. labdacus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 20, Taf. 2, Fig. 25.

⊃, ⊃, {, r!, 63—80 μ.

Bei vierseitig symmetrischer Lage gehen die Luftsäcke über eine einfach ovale Umrandung hinaus. Sie sind im Gegensatz zu *Pollenites alatus* über halbkreisförmig. Näheres siehe Pot. u. Venitz, s. o. Häufig.

Präparate:

Probe BF 14	20,7 : 68,2	77 μ
Probe BF 9	23,6 : 62,6	72 μ
Probe NT 90	31 : 79,5	67 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial: Siehe Potonié und Venitz.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga.

Abies-pollenites absolutus Thiergart
Fig. 11.

⊃, ⊃, {, r!, Gesamtgröße über 100 μ.

Vor allem seine Größe unterscheidet diesen Pollen von den anderen Pinaceen. Sein Korn wird bis zu 110 μ groß; die Gesamtgröße, die infolge starker Faltung nicht immer zu ermitteln ist, geht noch weit darüber hinaus. Die Figuren 11 und 12 veranschaulichen den Unterschied besonders eindringlich. Selten.

Präparate:

Probe NT 14	17,1 : 72,0	Korn 110 μ
Probe BF 17*	27,8 : 72,7	Korn 96 μ
Probe BF 39	28,6 : 68,9	
Probe BS 23	16,2 : 78,2	Gesamtgröße 122 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Abies cephalonica (III, 55) sehr ähnlich, nur noch größer als die fossilen Pollen.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Marga.

Angiospermae

Hamamelidaceae

Liquidambar-pollenites stigmosus R. Pot. f. *major* n. f.

Fig. 26.

1931 *Poll. stigmosus* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 16, S. 229, Taf. 2, Fig. 1.

1934 *Poll. stigmosus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 33, Taf. 3, Fig. 86—87.

○, ○, ∞, ●, (p), 36—48 μ.

Kugelig, Umriß glatt bis gewellt, Exine bis 1,5 μ stark. Gestalt nicht immer ganz rund. Die Oberfläche ist schwach punktiert. Die Exitus sind rund, zahlreich und immer von Ringwällen umgeben, die Foveen bilden. Besonders scharf treten die Foveaumrandungen vielfach im optischen Querschnitt als sichel- bis halbkreisförmige Einbuchtungen hervor. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT	6*	29,8 : 79,6	40 μ	Probe BH	6	30,5 : 80,3	35 μ
Probe NT	6	14,3 : 75,8	46 μ	Probe BH	6	28,7 : 79,9	46 μ
Probe NT	18	17,0 : 79,9	36 μ	Probe BF	42	18,4 : 77,9	37 μ
Probe NT	90	31,0 : 78,0	39 μ	Probe BS	23	20,7 : 79,2	43 μ.

Die Pollen sehen den bisher in der Beisselsgrube gefundenen sehr ähnlich, nur sind diese bedeutend kleiner, nur bis 27 μ groß.

Sie sind untereinander identisch, bis auf wenige Pollen, die noch etwas größer und zarter sind (NT 16), diese scheinen noch einer anderen Art anzugehören.

Ihre Zugehörigkeit zu den Hamamelidaceen ist nicht mehr fraglich.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Liquidambar styraciflua. Vgl. Sears 1930, Taf. 2, Fig. 18, etwa 10 Exitus, 35 μ.

Liquidambar orientale (Th 2).

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube, Grube Marga.

Ulmaceae

Ulmus-pollenites undulosus Wolff

Fig. 27.

1934 *Ulmi-pollenites undulosus* Wolff, Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 75, Taf. 5, Fig. 25.

○—□, ⌓, v, 5 ●, 30—40 μ.

Rundlich polygonaler Pollen. Die 5 Exitus besitzen eine wulstartig vorspringende Exoexine. Die Umrißlinie ist glatt bis gewellt, die Oberfläche runzelig. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT	98*	26,3 : 79,8	36 μ
Probe NT	68	25,3 : 78,4	40 μ
Probe BH	B	28,8 : 79,0	31 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Ulmaceae:

Ulmus campestris (III, 18) 25—31 μ

Ulmus scabra (III, 25) 31—34 μ

Ulmus camp. scabra (III, 36) 34—36 µ. Alle drei Arten haben mit den fossilen Pollen sehr große Ähnlichkeit, besonders *Ulmus scabra*.
Planera aquatica 31—36 µ (R 1) ist ebenfalls sehr ähnlich, während
Zelkowa crenata (R 2) 36—46 µ, und
Zelkowa cretica (R 3) 34—36 µ unter sich zwar sehr ähnlich sehen, aber den fossilen Pollen nur prinzipiell verwandt sind.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.
Bisheriges Vorkommen: Grube Freigericht, Grube Marga.

Juglandaceae

Juglans-pollenites verus n. sp.
Fig. 9.

○—□, l—(p), 6—8 ●, 34—38 µ.

Rundlich-ovaler bis polygonaler Pollen mit glatter bis schwach punktierter Oberfläche. Die Exitus sind unregelmäßig auf der Oberfläche verteilt. Ihre Anzahl wechselt, meist sind es 6—8. Die Exine ist dünn und durchscheinend, infolgedessen macht der Pollen einen sehr zarten Eindruck. Häufig sind sekundäre Falten vorhanden. Mitunter verdickt sich die Exine an dem Exitus ein wenig, die dann von einem schwachen Ringwall umgeben scheinen. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 98	18,7 : 79,4	36 µ
Probe NT 98	25,8 : 78,0	34 µ
Probe NT 92*	25,1 : 76,4	36 µ
Probe BH 30	21,4 : 79,4	36 µ
Probe BH 31	22,0 : 76,4	38 µ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Juglandaceae:
Juglans regia (VIII, 43) 48—53 µ.

Bezüglich der Juglans-Pollen scheinen die untersuchten Flöze Wilhelmine II und Neuwerk II größere Ähnlichkeit mit dem Tertiär Nordböhmens zu haben, denn sie sind von Rudolph für das Miozän Nordböhmens häufiger angegeben worden, während sie in der Senftenberger Gegend bisher gar nicht bemerkt worden sind.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Pterocarya-pollenites stellatus R. Pot.
Fig. 8.

1931 *Poll. stellatus* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Abb. 20.
1931 *Poll. stellatus* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, Taf. 2, Fig. V, 47b.
1934 *Poll. stellatus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 75, Taf. 5, Fig. 24.
1934 *Poll. stellatus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 20, Taf. 2, Fig. 26/27.

□— ○, ⬭, p, 6, 36—41 µ.

Umriß des Pollens sechseckig bis oval, Seiten verschieden lang. Schwach linsen- bis scheibenförmig. Die Exitus sind ziemlich groß, an dem schwach vorgewölbten Porenring ist die Exine eine wenig verdickt. Die Oberflächenstruktur ist schwach punktiert. Häufig sind sekundäre Falten der Exine vorhanden. Selten.

Präparate:

Probe NT 2	17,3 : 77,0	40 µ
Probe NT 60	28,4 : 78,5	36 µ
Probe NT 76*	14,7 : 78,6	39 µ.

Diese Pollen entsprechen in Größe und Aussehen ganz den in der miozänen Braunkohle der Beisselsgrube gefundenen. Die in der Grube Freigericht (Pliozän) gefundenen Pollen sind etwas kleiner (28—36 μ), nicht 28—32 μ, wie Wolff angibt, aber sonst ganz ähnlich.

Bisher wurde als rezentes Vergleichsmaterial *Juglans regia*, wenn auch mit Vorbehalt, angegeben. Mit Sicherheit konnte nun jedoch der *Pollenites stellatus* zu *Pterocarya* gestellt werden.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Pterocarya:

Pterocarya-pollenites aff. *stellatus* R. Pot., Taf. 1, Fig. 7.

Nur selten findet sich noch ein Pollen, der bei größerer Form (43—47 μ) an den Exitus starke alnusähnliche Ausstülpungen besitzt. Er gehört wohl auch zu *Pterocarya*, wenn auch vielleicht zu einer anderen Art wie die eben beschriebenen. Ein besonderer stratigraphischer Wert scheint ihm nicht zuzukommen.

Präparate:

Probe NT 14* 20,6 : 70,7 47 μ
Probe NT 92 26,1 : 78,2 46 μ.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.
Bisheriges Vorkommen: Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga.

Carya-pollenites simplex R. Pot. f. ***communis*** n. f.

Fig. 6.

1931 *Poll. globiformis* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Abb. 5.
1934 *Caryae?-pollenites simplex* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 21, Taf. 2, Fig. 28—30.
1934 *Poll. simpl.* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 73, Taf. 5, Fig. 34.

○, 3 ●, p—(gr), 43—51 μ.

Gestalt ± kugelig. Umrißlinie glatt. Oberfläche deutlich punktiert bis granuliert. Exine zweischichtig, Exitus kreisrund und subäquatorial angeordnet. Bei Polansicht fast immer charakteristische Sekundärfalten in Dreiecks- oder Hufeisenform, die wohl durch die subäquatoriale Lage der Exitus bedingt ist. Selten.

Präparate:

Probe NT 14* 14,4 : 79,0 51 μ
Probe NT 60 21,2 : 76,9 44 μ
Probe BH 26 14,2 : 77,9 43 μ
Probe BH 28 26,2 : 78,2 48 μ.

Diese in der Grube Wilhelmine II und in Neuwerk II gefundenen Pollen sind wesentlich größer als die bisher gefundenen, die z. B. in der Beisselsgrube nur 25—38 μ und in der Grube Freigericht 32—36 μ messen.

Sie kommen den rezenten Formen von *Carya alba*, die etwa 50—60 μ groß sind, in dieser Hinsicht bedeutend näher als jene, und entsprechen auch den von Lewis & Coke im Dismal swamp gefundenen, als *Carya* sp. bezeichneten, 48 μ großen Pollen. Das übrige Erscheinungsbild ähnelt durchaus dem der kleineren in den oben bezeichneten Gruben gefundenen Form.

Die Zugehörigkeit zu *Carya* ist als sicher zu betrachten.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Juglandaceae:

Carya alba (XX, 7) 50—60 μ.

Subfossiles und fossiles Vergleichsmaterial:

Juglandaceae:

Carya sp. (XXI, 80) 28,6 : 65,5 48 µ, aus dem Dismal swamp (Lewis & Coke)
Carya ovata 50—55 µ, vgl. Sears 1930, Taf. 3, Fig. 33.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube, Grube Freigericht, Grube Marga, Bohrproben von Dremmen und Höngen (b. Aachen).

Engelhardtia-pollenites levis R. Pot.

Fig. 10.

1931 *Poll. levis* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Fig. 10.
1934 *Poll. levis* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, S. 67, Taf. 3, Fig. 4, 8.
1934 *Poll.* cf. *levis* R. Pot. Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 31, Taf. 3, Fig. 81—83.

Δ— ○, ⌓, 1, 3 ●, 13—17 µ.

Polbild des Pollen dreieckig bis rundlich. Die Exine scheint an den Exitus etwas nach Innen gewölbt zu sein, jegliche Lippenbildung fehlt. Umriß und Oberflächenstruktur glatt. Bei Seitenansicht flach linsenförmig. Die Pollen sind meistens recht regelmäßig gestaltet und zeigen mitunter kleine, in der Exine verlaufende Falten.

Wie Potonié & Venitz (16) erwähnen, gibt es neben der kleinen 13 bis 17 µ großen Form noch eine größere, die dem *Pollenites coryphaeus punctatus* ähnelt.

Bisher wurde als rezentes Vergleichsmaterial *Artocarpus cuspidata*, Moraceae, angegeben.

Nach den neuen Untersuchungen sind die *Pollenites levis* jedoch zu den Juglandaceen zu rechnen, zumindest die kleinen Formen. Die rezenten Präparate von *Engelhardtia chrysolepia* zeigen eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den fossilen Pollen.

Da für die größeren Formen jedoch noch keine Vergleichsformen außer den Betulaceen gefunden wurden, ist auch der *Pollenites levis* in dieser Arbeit im Blockdiagramm noch unter div. Betulaceae aufgeführt. Selten.

Präparate:

Probe BF 22* 29,9 : 79,4 ¹14,5 µ
Probe BF 24 28,4 : 79,1 17,0 µ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Juglandaceae:

Engelhardtia chrysolepia (R 3) 12—15 µ.

Moraceae:

Artocarpus cuspidata (IX, 43) 13—14 µ. 3—4 Exitus.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga.

Fagales

Betulaceae

Alnus-pollenites speciipites Wodehouse

1933 *Alnus speciipites* Wodehouse.
1934 *Alni-pollenites verus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 2, Fig. 13, 17, 18, 25, 26; Taf. 6, Fig. 28.
Dort Syn. S. 58.
1934 *Alni-pollenites verus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 2, Fig. 51—53.

□— ○, ⌔, l—(p), 4—6 ●>, 20—26 μ.

Meistens 4—5 Exitus. Umrißlinie glatt, Polansicht viereckig bis polygonal. Die Exine verdickt sich an den Exitus, der Porenring ist lippenartig wulstig vorgewölbt. Von Pore zu Pore verlaufen deutlich Faltenbögen. Die Seiten des Polbildes sind häufig etwas nach innen gebogen. Die Form mit nur 4 Exitus ist von Pot. & Venitz auch als *Pollenites verus metaplasmus* R. Pot. bezeichnet worden. Zerstreut.

Präparate:

Pollen mit 5 Exitus 22—26 μ.

Probe NT	2	26,9 : 79,4	26,5 μ	Probe BF	21	17,7 : 79,4	22,0 μ
Probe NT	120	21,8 : 79,5	26,0 μ	Probe BS	29	26,7 : 78,7	24,0 μ
Probe HB	A	28,5 : 78,9	24,0 μ	Probe BS	3	30,8 : 79,1	24,0 μ
Probe BF	1	12,9 : 79,8	24,0 μ				

Pollen mit 4 Exitus 20—24 μ.

Probe NT	120	28,3 : 78,5	22 μ	Probe BH	30	29,2 : 79,0	20 μ
Probe NT	80	17,1 : 78,5	24 μ	Probe BF	14	30,3 : 79,5	21 μ
Probe BH	28	16,1 : 78,6	22 μ	Probe BF	1	23,5 : 79,8	21 μ.

Pollen mit 6 Exitus 24—26 μ.

Probe NT	2	26,3 : 71,8	26 μ	Probe BS	3	15,4 : 77,6	24 μ
Probe BF	32	26,5 : 79,2	25 μ	Probe BS	4	22,3 : 78,9	26 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Betulaceae:

Alnus glutinosa (III, 42)

Alnus spec. (XXI, 64 und XIX, 14). Vgl. auch R. Pot., 1934, Arb. Inst. Paläobot., s. o.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Vorwerk I und Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga, Bohrproben von Höngen und Dremmen, Dobrilugk.

Corylus-pollenites coryphaeus R. Pot.

1934 *Coryli?-pollenites coryphaeus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 2, Fig. 10. Dort siehe S. 53 die Synonyma.

1934 *Pollenites coryphaeus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 22, Taf. 2, Fig. 31—36.

□— Δ— ○, ⌔, (p), 3—4, 22—26 μ.

In Polansicht meist regelmäßig gebaut, zum Teil dreieckig mit nur geringer Ausbauchung der Seiten, zum Teil mehr rundlich, wobei die Seiten in regelmäßigen Bögen von Exitus zu Exitus verlaufen. Keine Ansätze einer Lippenbildung an den Exitus. Struktur glatt bis schwach punktiert. Diese Form ist schon von den früheren Autoren, sowie von Potonié & Venitz sehr eingehend beschrieben worden. Häufig.

Präparate:

Probe NT 88 24,5 : 79,8 24 μ.

Rezentes und fossiles Vergleichsmaterial:

Betulaceae:

Corylus, siehe R. Pot., 1934, S. 54.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Bohrproben von Millen und Höngen (b. Aachen) und von Dobrilugk.

Pollenites granifer R. Pot.

1931 *Poll. maternus* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Fig. 19.
1934 *Poll. granifer* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 2, Fig. 6, 9, 11, 12, 14. Siehe dort auch die weiteren Synonyma S. 55.
1934 *Poll. granifer* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 23, Taf. 2, Fig. 37—46.

Δ— ○, ⊂⊃, p—gr, 3—4 ●>, 22—26 μ.

Dieser Pollen ist im Gegensatz zu *Pollenites coryphaeus* deutlich punktiert bis granuliert. Es ist ausgesprochene Lippenbildung vorhanden, die jedoch nicht so stark ist, wie bei den weiter unten zu beschreibenden *Pollenites bituitus*. Auch diese Form ist mit ihren Unterformen schon eingehend beschrieben worden. Häufig.

Präparate:

Pollenites granifer 21—26 μ.
Probe NT 68 15,6 : 78,4 24 μ
Probe NT 100 29,3 : 67,5 23 μ.

Pollenites granifer granifer 26—30 μ.
Probe BF 7 30,5 : 77,4.

Pollenites granifer megragranifer 30—40 μ.
Probe NT 12 22,6 : 80,4 36 μ
Probe NT 108 21,6 : 78,2 37 μ
Probe NT 110 16,1 : 78,7 35 μ.

Rezentes und subfossiles Vergleichsmaterial:

Siehe: R. Pot. (15), S. 56, und Potonié & Venitz (16), S. 24.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Freigericht, Grube Marga.

Betulaceae?
Pollenites bituitus n. sp.

1934 *Poll. bituitus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 2, Fig. 20. Dort S. 57 weitere Literatur.

Δ— ○, ○—⊂⊃, (p), 3 ●>, 20—24 μ.

Polbild dreieckig. Es wird mitunter rundlich, weil die Seiten mehr oder weniger ausgebaucht sind. Umrißlinie glatt, Oberflächenstruktur glatt bis schwach punktiert. Die Exine wird an den Exitus etwas stärker und bildet immer ausgeprägte Lippen. Zerstreut bis häufig.

Präparate:

Probe BF 20 29,1 : 73,9 22 μ
Probe BF 20 25,5 : 73,7 20 μ.

Rezentes und subfossiles Vergleichsmaterial:

Betulaceae:
Vgl. R. Pot., 1934, S. 58.

Juglandaceae:
Engelhardtia spicata (formosa) (R, 4) 20—22 μ.

Größere Ähnlichkeit als zu den Betulaceen besteht zu *Engelhardtia spicata*. Besonders die kleinen fossilen Formen sehen diesen Pollen ganz ähnlich, während die größeren fossilen wieder mehr zu den Betulaceen neigen. Die Formen scheinen auch ineinander überzugehen.

Da es bisher noch nicht möglich war, die einzelnen Formen und Größen genau zu unterscheiden, wurden sie wie bisher zu den Betulaceen gestellt, aber mit einem Fragezeichen versehen.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln: Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Grube Marga, Beisselsgrube, Grube Freigericht ?, Bohrproben von Millen und Dremmen und Dobrilugk.

Fagaceae

Fagus-pollenites verus n. sp.

Fig. 17.

○— Δ, ⊂— ○, p—gr, 3, 3 ⌇, 41—48 μ.

In Polansicht kreisförmig bis dreieckig, in Seitenansicht kreisförmig bis oval. Oberfläche punktiert bis granuliert. Die Exine ist verhältnismäßig dünn und mißt höchstens 1 μ. Die Wülste sind im Seitenbild nicht entfernt so dick wie bei den Nyssaceen (*pseudocruciatus*), dementsprechend sind auch die Falten im Polbild bedeutend zarter. Die Exitus sind kreisrund, ihre Größe beträgt bis zu 5 μ. Sehr selten.

Präparate:

Probe NT 90	24,0 : 75,7	43 μ
Probe BF 10*	18,1 : 79,6	48 μ
Probe BF 14	23,5 : 78,5	41 μ
Probe BF 17	30,3 : 79,6	45 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Fagaceae:

Fagus ferruginea (III, 54)
Fagus silvatica (XX, 12)
Fagus orientalis (Th, d).

Bei den Fagusarten sind die Wülste nicht so dick wie bei den *Poll. pseudocruciatus*. Auch die Größe unterscheidet die Faguspollen von denen der Nyssaceen. Während jene nur bis 34 μ groß sind, messen die gefundenen fossilen Faguspollen 41—48 μ.

Den fossilen Pollen, die weniger stark granuliert sind, ähneln die Pollen von *Fagus silvatica* und *Fagus ferruginea*, den stärker granulierten Formen die Pollen von *Fagus orientalis*.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln, Neuwerk II, Babina.

Castanea-pollenites exactus R. Pot.

1934 *Poll. exactus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 2, Fig. 16, 31, 35, Taf. 6, Fig. 22.
1934 *Poll. exactus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 2, Fig. 54—60.

○, ○—(), ⌒, 1, 3 ⊂, 3 ⌇, 12—17 μ.

Kleiner Pollen mit glatter Umrißlinie, in der Seitenansicht oval bis rhombisch, in der Polansicht dreilappig. Die Oberfläche ist glatt. Die Exine ist im Verhältnis zur Größe des Pollens als recht kräftig zu bezeichnen. Die Sulci laufen nach den Polen hin spitz zu und sind von Wülsten begleitet. Zerstreut bis häufig.

Präparate:

Probe NT 78	13,3 : 79,4	14,5 μ	Probe BF 8	27,5 : 72,1	12,0 μ
Probe BH 2	29,6 : 79,7	15,0 μ	Probe BS 23	15,0 : 78,4	13,0 μ
Probe BH 27	21,4 : 79,6	13,0 μ	Probe BS 18	29,8 : 77,8	14,5 μ
Probe BF 6	29,9 : 79,3	14,5 μ			

Rezentes Vergleichsmaterial:

Fagaceae:

Castanea sativa (VIII, 63) etwa 12—16 μ.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln, Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga, Bohrproben von Millen (Rhld.).

Fagales?

Pollenites cingulum R. Pot.

1931 *Poll. cingulum* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, S. 27, Taf. 1.
1931 *Poll. fusus* R. Pot., Z. Braunkohle, S. 228, Taf. 1, Fig. 13.
1934 *Poll. cingulum* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 4, Fig. 3, 8, 16, 20.
1934 *Poll. cingulum* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 38, Taf. 3, Fig. 96—100, Taf. 4, Fig. 104/5.

○, (), l—m, 3 ⁓, 19—26 µ.

Umrißlinie meist ganz glatt, manchmal ein wenig gewellt. In Seitenansicht oval. Pole abgerundet oder auch spitzer zulaufend. Die Falten sind breit, mit Wülsten, die nahe bis an die Pole heranreichen. Äquatorialrugae gut sichtbar. Oberflächenstruktur glatt bis gefleckt. Sehr häufig.

Präparate:

Probe NT 78	16,2 : 79,3	20 µ
Probe NT 94	21,0 : 79,8	23 µ
Probe BH 15	22,3 : 78,2	25 µ
Probe BH 29	27,6 : 79,7	20 µ
Probe BF 27	29,6 : 79,8	25 µ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Fagales:

Castanopsis (Th, 5)

Punicaceae:

Punica granatum (XIV, 9).

Die Pollen besitzen auch Ähnlichkeit mit denen von *Punica granatum*. Deshalb wurden sie bisher auch zu den Punicaceen gestellt. Ihre Zugehörigkeit zu den Punicaceen ist jedoch recht unwahrscheinlich, da in der miozänen Braunkohle und ihren Begleitschichten makrofossile Reste von Punicaceen noch nicht beobachtet werden konnten und ihr Auftreten auch nicht zu erwarten ist. Es muß noch erwähnt werden, daß zu den *Pollenites cingulum* noch eine Anzahl von Pollenformen gezählt wurden, die bei prinzipieller Ähnlichkeit bei späteren Untersuchungen doch vielleicht zu anderen oder neuen Gruppen gestellt werden müssen. Vorläufig war dies noch nicht möglich.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga, Bohrproben von Dobrilugk.

Saxifragaceae?

Pollenites anulus R. Pot.

Fig. 29.

1931 *Poll. anulus* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, Nr.1—3, Taf. 2, Fig. V, 47c.
1934 *Poll. anulus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 33, Taf. 3, Fig. 88.

○, ○, 6 ●, l, 22—30 µ.

Kugeliger Pollen mit glatter Umrißlinie und Oberfläche. Exine 1,5—2 µ stark. Die 6 vorhandenen Exitus sind nicht auf einem Äquator angeordnet.

sondern liegen so, daß sie an den Endpunkten zweier ineinandergeschobener Tetraeder liegen. Es sind immer nur 4 Exitus zu sehen. Sie sind rund und von einem Ringwall umgeben, dessen Dicke schwankt. Selten.

Präparate:

Probe NT	68*	29,6 : 75,3	24 μ
Probe NT	68	27,3 : 75,3	26 μ
Probe NT	60	25,7 : 79,1	24 μ
Probe BH	3	30,8 : 80,1	30 μ
Probe BH	8	16,2 : 78,6	24 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Saxifragaceae:

Ribes sanguineum (VIII, 53) etwa 35 μ, Umriß glatt, 4—5 Exitus, die nicht auf einem Äquator liegen.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Beisselsgrube.

Aquifoliaceae

Ilex-pollenites iliacus R. Pot.

1931 *Poll. iliacus* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 27, S. 556, Abb. 3.
1934 *Poll. iliacus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 3, Fig. 17, 22—24.
1934 *Ilici-poll.* cf. *margaritatus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 5, Fig. 26, S. 72.
1934 *Poll. iliacus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 3, Fig. 89, 90, S. 34.

○—♈, ○—(), v!, 3 〰, 32—50 μ.

Seitenansicht meist oval, seltener rund. Polansicht infolge der ausgeprägten Falten dreilappig. Die Oberfläche ist mit vielen ungleich großen Warzen von birnen- bis keulenförmigem Aussehen besetzt. Diese erreichen besonders an den abgerundeten Polen Größen bis zu 3,5 μ. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT	10	19,1 : 76,4	46 μ
Probe BH	15	30,5 : 80,1	36 μ
Probe BF	3	26,3 : 79,7	36 μ
Probe BF	5	17,8 : 79,7	41 μ
Probe BF	7	32,3 : 78,8	50 μ.

Rezentes und subfossiles Vergleichsmaterial:

Aquifoliaceae:

Ilex aquifolium (VIII, 15) 28—40 μ.
Ilex spec. (XXI, 37).

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Freigericht, Grube Marga, Bohrprobe von Dremmen (Rhld.).

Ilex-pollenites margaritatus R. Pot.

1931 *Poll. margarit.* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 16, Taf. 1, Fig. 33.
1933 *Poll. margarit.* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, S. 73, Taf. 3, Fig. 25, Taf. 6, Fig. 10.
1934 *Poll. margarit.* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 34, Taf. 3, Fig. 91.
1934 *Poll. margarit.* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 72, Taf. 5, Fig. 11.

○—♈, ○—(), v!, 3 〰, 24—43 μ.

Seitenansicht fast immer oval, nur selten schwach kugelförmig. Polansicht rund bis dreilappig infolge der Falten. Die Oberfläche ist mit vielen, zum Unterschied von *Poll. iliacus* fast gleich großen Warzen keulen-

oder birnenartiger Gestalt besetzt. Diese sind in der Aufsicht fast rund und stehen sehr regelmäßig. Sie sind zierlicher und gleichmäßiger als die Warzen des *Poll. iliacus* und erreichen nur eine Breite von höchstens 2 μ. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 4 19,5 : 68,8 38 μ
Probe NT 46 28,4 : 75,8 24 μ
Probe NT 2 25,5 : 74,9 36 μ (Polbild)
Probe BH 15 17,8 : 80,0 26 μ
Probe BH 26 19,1 : 76,4 29 μ.

Rezentes und subfossiles Vergleichsmaterial:

Siehe *Pollenites iliacus.*

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I. Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Freigericht, Grube Marga.

Aceraceae?
Pollenites laesus R. Pot.
Fig. 24.

1931 *Poll. laesus* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Fig. 15.
1932 *Poll. laesus* H. Bode, Int. Bergw., S. 12, Abb. 3.
1934 *Poll. laesus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 36, Taf. 3, Fig. 93—95, Taf. 4, Fig. 101/3.

○, ⊂, (gr), 3 ⟿, 24—39 μ.

Polbild rund, Umrißlinie glatt bis leicht gewellt. Die drei Meridionalareen besitzen keine Wülste und sind in der Nähe der Pole zugespitzt. Im Polbild sind die Pollen immer längs der Meridionalareen aufgeplatzt, so daß eine dreilappige Form entsteht. Die Oberflächenstruktur ist körnig bis verwaschen. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 52* 27,2 : 69,6 38 μ
Probe NT 24 17,7 : 78,0 34 μ
Probe BF 3 25,7 : 79,5 24 μ.

Die in der Grube Wilhelmine II und der Babina, Neuwerk II, gefundenen Pollen, siehe auch Abb., besitzen Größen von 31—39 μ. Diese Formen sind ohne weiteres mit den Aceraceen vergleichbar, mit denen sie eine große Ähnlichkeit besitzen. Gleichwohl muß erwähnt werden, daß auch andere Arten unter Einflüssen mechanischer oder chemischer Art in ähnlicher Weise aufplatzen können. Auch Potonié & Venitz weisen bereits darauf hin.

Die kleineren Formen (24—27 μ), wie sie in Babina, Vorwerk I, vorkommen, ähneln den größeren und auch dem rezenten Vergleichsmaterial weniger. Hier liegt die Vermutung nahe, daß es sich lediglich um aufgeplatzte Pollen anderer Arten handelt. Sie sind jedoch noch zu den Aceraceen gestellt worden.

Noch kleinere Formen, die man nach Potonié & Venitz vielleicht als *Poll. microlaesus* bezeichnen könnte, sind wohl mit großer Wahrscheinlichkeit aufgeplatzte Exemplare von *Pollenites cingulum* oder auch von *Pollenites exactus*, zu denen sie auch je nach ihrer Größe gezählt wurden. Sie wurden außerdem recht selten gefunden.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Aceraceae:

Acer negundo (VIII, 40, 41) etwa 30 μ
Acer platanoides (III, 7) 32—40 μ
Acer pseudoplatanus (VIII, 47) 36 μ.

Besonders *Acer pseudoplatanus* ist den fossilen Pollen sehr ähnlich.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina (kleine Form in Vorwerk I, Babina).

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga, Bohrproben von Dobrilugk.

Pollenites pseudolaesus R. Pot.

Fig. 25.

1931 *Poll. pseudolaesus* R. Pot., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Fig. 16.
1934 *Poll. pseudolaesus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 37, Taf. 4, Fig. 106.

○, ⊂⊃, 3, p—(gr), (≋), 30—33 µ.

Charakteristisch für diesen Pollen ist eine kleeblattähnliche Wulstbildung, die besonders im Polbilde sichtbar ist. Die Falten schneiden immer nur bis zu diesem Wulst ein, der an dieser Stelle etwas breiter wird. Die Oberfläche ist punktiert bis granuliert.

Die Ähnlichkeit mit dem *Poll. laesus* ist ziemlich stark. Wenn der *Poll. laesus* auch nicht lediglich als ein Erhaltungszustand dieses Pollens angesprochen werden kann, so gehört er doch wohl in die gleiche Familie. Bestärkt wird diese Vermutung dadurch, daß er meistens mit den größeren Formen von *Poll. laesus* vergesellschaftet ist, während sich bei den kleineren Formen des *Poll. laesus*, ab 24 µ, keine *pseudolaesus*-Formen finden. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 36* 28,4 : 79,6 31 µ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Siehe *Poll. laesus.*

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga.

Tiliaceae

Tilia-pollenites instructus varus n. f.

Fig. 28.

1931 *Poll. instructus* R. Pot., Z. Braunkohle, S. 556, Fig. 9.
1934 *Tiliae-pollenites instructus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 37, Taf. 4, Fig. 109/10.
1934 *Tiliae-pollenites instructus cordataeformis* Wolff, Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 73, Taf. 5, Fig. 22.

○, ⊂ — ○?, gr!, 3 ●>, 3 ≋, 50 µ.

Umrißlinie leicht und dicht gewellt. Oberfläche bis an die Exitus deutlich und regelmäßig granuliert. Die Exine ist 2 2,5 µ stark. Die drei Exitus besitzen typische *Tilia*-Germinalapparate mit großem Vestibulum. Die Intexine weicht an den Exitus stark nach innen zurück. Der Unterschied zu *Tiliae-pollenites instructus* R. Pot. liegt hauptsächlich in der Größe. Sehr selten.

Präparate:

Probe BH A* 27,5 : 78,5 50 µ.

Rezentes und subfossiles Vergleichsmaterial:

Tiliaceae:

Tilia sp. (XIX, 16) aus dem Sapropel des Ahlbecker Seegrundes, 30 µ.
Tilia platyphyllos (III, 10) 30—36 µ.
Tilia cordata 25 µ. Vgl. auch Griebel, S. 72, Fig. 22, 1930 und Trela 1928, S. 49, Abb. 3.

Gefunden in: Neuwerk II, Babina.

Ericaceae

Pollenites callidus R. Pot.

1931 *Poll. callidus* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 16, Taf. 2, Fig. 24 und 27.
1931 *Poll. callidus* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, Nr. 1—3, Taf. 2, Fig. V, 51g und 69d.
1934 *Poll. callidus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 4, Fig. 11 und 14.
1934 *Poll. ericius* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 39, Taf. 4, Fig. 111.

::, Δ— ○, l—(p), 6 〰, 22—28 μ.

Umrißlinie glatt, an den Kontaktflächen der einzelnen Zellen etwas deutlicher eingezogen, so daß die runden Zellen annähernd halbkugelig werden. Die Begrenzungslinien der Berührungstetrade sind ziemlich stark, glatt bis leicht gewellt. Die Exitus sind rund, bis zu 1 μ groß. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 6 26,0 : 77,7 26 μ
Probe NT 48 13,9 : 78,9 26 μ
Probe BF 36 19,7 : 79,1 24 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Ericaceae:

Cassiope mertensiana (XIV, 52) 22—26 μ.

Cassiope steht dem fossilen Pollen am nächsten. Die übrigen zum Vergleich herangezogenen Ericaceen, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris* und *Ledum palustre* besitzen größere Pollen und können besser mit dem *Pollenites ericius* verglichen werden. Zu bemerken ist noch, daß der Name *Pollenitis callidus* für die vorliegende Form in Größe von 22—30 μ erstmalig von R. Pot. geprägt, und daß er in den Arbeiten von Potonié & Venitz sowie Wolff mit *Poll. ericius* verwechselt wurde. Es wurde dort die größere Form von 24—28 μ als *Pollenites callidus* bezeichnet.

Die Pollen ähneln sich alle sehr stark und sind lediglich hin und wieder durch geringfügige Merkmale unterschieden, die aber sicher auf die verschiedenen Erhaltungszustände zurückzuführen sind. Auch die Größe schwankt in engen Grenzen. So scheinen die eozänen Formen etwas größer zu sein, sie erreichen bis 30 μ, während die miozänen Formen in Wilhelmine II, Neutschöpeln, Neuwerk II und Vorwerk I, Babina, und in der Beisselsgrube im allgemeinen Größen von 27 μ nicht überschreiten.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln: Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Freigericht, Grube Marga, Bohrproben von Dobrilugk.

Pollenites ericius R. Pot.

1931 *Poll. ericius* R. Pot., Z. Braunkohle, S. 229, Taf. 2, Fig. 24 und 27.
1931 *Poll. ericius* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, Nr. 1—3, Taf. 2, Fig. V, 51g und V, 69d.
1934 *Poll. ericius* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 4, Fig. 9, 13.
1934 *Poll. acastus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 40, Taf. 4, Fig. 112 13.
1934 Poll. *callidus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 76, Taf. 5, Fig. 30.

::, Δ— ○, p, 6 〰, 31—40 μ.

Wie bei *Pollenites callidus* bilden die vier Körner eine Tetraedertetraded Die Einzelzellen sind dicht und unscharf gekörnt, die Berührungslinien sin. ebenfalls glatt bis wellig begrenzt, die Umrißlinie ist glatt. Der Unterschied zu *Pollenites callidus* liegt vornehmlich in der Größenordnung. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 16 28,7 : 76,4 39 μ
Probe NT 90 18,1 : 78,7 34 μ

Probe BH 8 29,4 : 79,7 37 μ
Probe BF 21 22,7 : 79,7 36 μ.

Die Größen liegen meistens zwischen 36—38 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Ericaceae:

Vaccinium myrtillus (VIII, 26) 35—40 μ
Vaccinium vitis idaea (III, 6) 30 μ
Calluna vulgaris (III, 4, 5) 30—35 μ
Ledum palustre (XIV, 51) etwa 35 μ.

Näheres hierzu siehe unter: *Pollenites callidus*.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga, Bohrproben von Dremmen, Millen.

Pollenites roboreus R. Pot.

1931 *Poll. roboreus* R. Pot., Z. Braunkohle, S. 229, Taf. 2, Fig. 20.
1931 *Poll. roboreus* H. Bode, Int. Bergwirtsch., S. 12, Abb. 2, links.
1934 *Poll. roboreus* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 41, Taf. 4, Fig. 116.

::, ○—□, gr—(p), 6 ⁓, 44—50 μ.

Größer als die bisher aufgeführten Ericaceenpollen. Umrißlinie glatt bis leicht gewellt. Oberflächenstruktur leicht punktiert. Exine kräftig, an den Exitus nach innen gezogen. Größe des Einzelkorns etwa 30—35 μ. Selten.

Präparate:

Probe NT 46 25,6 : 77,2 47 μ
Probe NT 116 15,5 : 76,8 50 μ
Probe BF 30 15,5 : 79,5 48 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Ericaceae:

Rhododendron sp. (III, 3) etwa 45—50 μ.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga.

Sapotaceae

Pollenites megadolium R. Pot.

Fig. 20.

1931 *Poll. megadolium* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 16, Taf. 1, Fig. 16.
1931 *Poll.* cf. *megadolium* R. Pot., Z. Braunkohle, H. 16, Taf. 1, Fig. 25.
1934 *Poll. megadolium* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 4, 5, 6.
1934 *Poll. megadolium* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 42, Taf. 4, Fig. 120/22.

○—Δ, (), ⌒—⌃, (gr), 3—4 ⌀, 3—4 ⁓, 27—43 μ

Seitenansicht oval bis eiförmig mit spitz zulaufenden oder auch abgerundeten Polen. Umrißlinie glatt bis gewellt. Oberfläche gefleckt bis punktiert, Exine zweischichtig. Die Falten sind breit und kräftig, ihre Wülste reichen bis nahe an die Pole. Die Äquatorialrugae sind gut sichtbar, die Exine wölbt sich äquatorial über der Tenuitas ein wenig empor. Die Sulci gehen durch diese Vorwölbungen hindurch, so daß Blasen entstehen.

Zu *Pollenites megadolium* wurden auch Pollen gestellt, deren Gesamtbild zarter erscheint, deren Exine weniger stark ist, und denen die deutlich sichtbaren Exitus fehlen. Sehr häufig scheint es sich hierbei um Erhaltungszustände von *Poll. megadolium* zu handeln, zu dem sie deshalb auch gezählt

wurden. Mitunter besteht Ähnlichkeit zu *Pollenites henrici*. Die verschiedenen Formen gehen ineinander über. Zerstreut bis häufig.

Präparate:

Probe NT	4*	30,4 : 79,2	41 µ	Probe BH	7	20,0 : 79,2	40 µ
Probe NT	34	20,2 : 79,5	38 µ	Probe BH	26	19,9 : 79,9	35 µ
Probe NT	90	30,7 : 74,5	40 µ	Probe BF	1	16,8 : 79,0	36 µ
Probe NT	106	31,2 : 77,5	43 µ	Probe BF	37	16,5 : 78,3	33 µ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Sapotaceae:

Diospyros silvatica (Th, 6).

Fossiles Vergleichsmaterial:

Rhoipites bradleyi Wodehouse, 1933, S. 510, Abb. 45.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga.

Pollenites edmundi R. Pot.

Fig. 21.

1931 *Poll. edmundi* R. Pot., Sber. Ges. Nat. Freunde, Taf. 1, Fig. V, 53a, e.
1934 *Poll. edmundi* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 2, Fig. 40; Taf. 6, Fig. 19.
1934 *Poll. edmundi* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 29, Taf. 3, Fig. 71—76.

()—□, gr—v!, 3 ●, 3 ⁓, 46—57 µ.

In Seitenansicht oval bis rhombisch, Umrißlinie entsprechend der Struktur mehr oder weniger stark gekerbt. Die der Exine aufsitzenden kurzen Warzen sind besonders an den Polen deutlich zu erkennen. Alle Pollen sind ziemlich undurchsichtig und lassen Einzelheiten ihres Baues schlecht erkennen. Selten.

Präparate:

Probe NT	16*	32,4 : 78,9	55 µ	Probe BH	1	25,6 : 79,3	48 µ
Probe NT	18	21,9 : 78,6	53 µ	Probe BH	5	26,8 : 78,9	48 µ
Probe NT	106	23,0 : 79,6	57 µ	Probe BF	4	25,5 : 78,0	46 µ.

Vergleichsmaterial:

Siehe R. Potonié 1934, S. 66.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Beisselsgrube, Grube Marga.

Palmae

Sabal?-pollenites convexus Thiergart

Fig. 22.

○?, ()—○, v, 1 ⁓, 36—41 µ.

Ovaler Pollen, dessen Pole meist abgerundet sind, aber auch mitunter etwas spitzer zu laufen. Die Oberfläche ist mit zahlreichen regelmäßig verteilten, gleich großen Warzen besetzt. Die Umrißlinie ist daher regelmäßig gewellt bis gekerbt. Die Haut ist dünn und durchscheinend, immer mit einer für Palmenpollen typischen Meridionalarea, die bis nahe an die Pole reicht und an ihren Enden keulenförmig erweitert oder gespreizt ist. Selten.

Präparate:

Probe NT	98	21,1 : 79,0	36 µ	Probe BH	28*	25,9 : 78,1	36 µ
Probe NT	98	27,0 : 79,4	38 µ	Probe BH	29	29,2 : 78,4	39 µ
Probe NT	92	26,7 : 76,8	41 µ	Probe BH	30	26,8 : 78,5	39 µ.
Probe NT	94	29,6 : 78,5	31 µ				

Rezentes Vergleichsmaterial:

Palmae:

Chamaedorea pavoniana, Peru (III, 50) 30—35 μ
Sabal palmetto (Th, 0)
Sabal serrulata (R, 2)
Sabal mexicana (R, 7)
Sabal umbraculifera (R, 8)
Phönix acaulis (R, 9).

Von THIERGART wurde nach mündlicher Mitteilung die Art zu *Sabal* gestellt, es scheint jedoch eine größere Ähnlichkeit zu *Chamaedorea* zu bestehen.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Werminghoff/Oberlausitz.

Palmae?

Pollenites dubitabilis n. sp.
Fig. 23.

○?, ○, v, 20—35 μ.

Fast kreisrunder Pollen, dessen Oberfläche mit zahlreichen, regelmäßig verteilten, gleich großen ungestielten Warzen besetzt ist. Die Umrißlinie ist infolgedessen leicht gewellt bis gekerbt. Die Pollenhaut ist dünn und durchscheinend. Austrittsstellen sind nicht genau zu erkennen.

Diese Pollen zeigen nicht die den Palmenpollen sonst eigentümliche Meridionalarea. Ihr ganzes Erscheinungsbild ist jedoch den echten Palmenpollen so ähnlich, daß man sie mit großer Wahrscheinlichkeit zu diesen stellen kann. Vielleicht sind die kleineren Formen Polbilder von *Sabal?-pollenites convexus*. Selten.

Präparate:

Probe NT 98*	13,8 : 79,8	31 μ
Probe NT 98	26,8 : 78,2	31 μ
Probe NT 88	24,3 : 80,0	35 μ
Probe BH 33	24,2 : 79,2	24 μ
Probe BH 32	28,9 : 80,0	20 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Palmae:

Siehe unter *Sabal? pollenites convexus*.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Nyssaceae

Pollenites pseudocruciatus R. POT.
Fig. 18/19.

1931 *Poll. pseudocruciatus* R. POT., Z. Braunkohle, H. 16, S. 228, Taf. 1, Fig. 10.
1931? *Poll. pulvinus* R. POT., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Fig. 23.
1931 *Poll. kruschi* R. POT., Jb. preuß. geol. L.-A., Bd. 52, S. 3, Fig. 11.
1934 *Poll. pulvinus* und *poll. kruschi* R. POT., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 2, Fig. 36 bis 38; Taf. 6, Fig. 9.
1934 *Poll. pulvinus* und *poll. kruschi* R. POT., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 29, Taf. 3, Fig. 68/70.
1934 *Fagi-pollenites pulvinus* R. POT., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, S. 70, Taf. 5, Fig. 5, 21, 23.

○—△, ⌔—○, p—(gr), 3,3 ⟿, 28—34 μ.

Umrißlinie glatt. Exine kräftig und zweischichtig. Polbild dreieckig bis rundlich. In Seitenansicht rund bis oval. Es sind drei scharfe Sulci vorhanden, die bis fast an die Pole reichen und breite, polwärts zugespitzte Wülste besitzen. In der Polansicht erscheinen die Falten nur schwach angedeutet. Sie sind ziemlich breit, verschmälern sich aber polwärts. Die Oberflächenstruktur ist punktiert bis granuliert.

Die Polansichten des *Poll. pseudocruciatus* hat man früher als *Pollenites kruschi*, die Seitenansichten als *Pollenites pulvinus* bezeichnet. Der Einfachheit halber werden diese beiden Namen jetzt unter dem ursprünglich von R. Potonié gegebenen *Pollenites pseudocruciatus* zusammengefaßt. An Hand von rezentem Vergleichsmaterial wurde beschlossen, diesen Pollen zu den Nyssaceen zu stellen. Zerstreut.

Präparate:

Seitenansicht:

Probe NT 2	29,3 : 75,4	31 μ	Probe BH 27	27,4 : 79,5	31 μ
Probe NT 10	20,3 : 78,7	31 μ	Probe BF 5	22,1 : 78,8	29 μ
Probe NT 78	28,7 : 78,1	29 μ	Probe BS 21	16,8 : 78,6	31 μ
Probe BH 25*	22,5 : 77,8	30 μ.			

Polansicht:

Probe NT 10	29,2 : 77,7	29 μ	Probe BF 9	30,1 : 78,3	31 μ
Probe NT 78	29,1 : 77,1	30 μ	Probe BF 11	25,4 : 79,6	30 μ
Probe BH 25	18,1 : 76,9	31 μ	Probe BS 22	15,1 : 78,8	33 μ.

Rezentes Vergleichsmaterial:

Nyssaceae:

Nyssa multiflora (XIV, 14). Vgl. auch Lewis & Coke, 1929, Taf. 5, Fig. 29—32.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II und Vorwerk I, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Cecilie, Grube Freigericht, Beisselsgrube, Grube Marga.

Nyssaceae??

Pollenites vestibulum R. Pot.

1931 *Poll. vestibulum* R. Pot., Z. Braunkohle, S. 229, Taf. 2, Fig. 23.
1934 *Poll. vestibulum* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 4, Taf. 4, Fig. 19.
1934 *Poll. vestibulum* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 4, Fig. 107/8.
1934 *Poll. vestibulum* R. Pot., Arb. Inst. Paläobot., Bd. 5, Taf. 5, Fig. 16, 20.

△, ⌔, gr, 3—4 ⚬, 26—36 μ.

Polbild dreieckig mit abgerundeten Ecken, Seitenansicht linsenförmig. Umrißlinie gewellt bis gekerbt, infolge der körnigen Oberflächenstruktur. An den Ecken befinden sich die Exitus mit einem deutlich ausgebildeten Vestibulumapparat. Es finden sich auch ganz selten Pollen mit vier Exitus. Zerstreut.

Präparate:

Probe NT 4	26,4 : 75,1	38 μ	4 Exitus	Probe NT 90	30,3 : 78,0	31 μ
Probe NT 4	29,8 : 76,4	31 μ		Probe BH 1	26,1 : 78,7	29 μ
Probe NT 8	31,0 : 76,3	36 μ		Probe BH 9	22,3 : 78,9	30 μ.

Die Pollen sind in jeder Beziehung mit denen, die in den Gruben Freigericht, Marga und Beisselsgrube gefunden wurden, identisch.

Ob der *Pollenites vestibulum* zu den Nyssaceen gestellt werden kann, muß stark bezweifelt werden. Bis jetzt gelang es nicht, ähnlich aussehende

Pollen aus rezenten Nyssapräparaten zu erhalten. Gegen diese Zugehörigkeit spricht auch die Tatsache, daß zwar in 2 Flözen, s. u., der *Poll. vestibulum* zusammen mit dem einwandfreien *Poll. pseudocruciatus* gefunden wurde, daß aber in den beiden anderen untersuchten Flözen nur *pseudocruciatus*-Formen ohne Begleitung von *Poll. vestibulum* vorkommen.

Gefunden in: Wilhelmine II, Neutschöpeln; Neuwerk II, Babina.

Bisheriges Vorkommen: Grube Freigericht, Grube Marga, Beisselsgrube.

V. Allgemeine paläobotanische Betrachtungen

Im allgemeinen liefert die Tierwelt die zur geologischen Altersbestimmung wertvollen Leitfossilien, jedoch nehmen auch die Pflanzenfossilien bei diesen Untersuchungen einen immer mehr anerkannten Platz ein. In gewissen Sedimenten, in denen keine oder nur wenig Fauna auftritt, wie in den Kohlen, spielt die Pflanzenwelt oft die Hauptrolle. So kann man in Kohlenrevieren an pflanzlichen Fossilien größere und kleinere Flözfolgen wiedererkennen und manchmal auch unter günstigen Umständen einzelne Kohlenflöze. Die Paläobotanik hat bei der stratigraphischen Einordnung der Kohlenformationen die besten Dienste geleistet.

Besonders gute Fundstellen für größere fossile Pflanzenreste sind die Tone und Tonschiefer, die die Kohlenablagerungen begleiten. Die eigentliche Kohle aber ist an Makrofossilien verhältnismäßig arm. So gibt es in der Steinkohle selbst überhaupt keine nennenswerten größeren Pflanzenreste. In der Braunkohle liegen die Verhältnisse bei ihrer geringeren Reife besser. Aber auch bei der Braunkohlenflora stammte bis vor kurzem die Hauptkenntnis ihrer Zusammensetzung von den Funden in den begleitenden Pflanzentonen, weniger aus den Flözen selbst. Wenn auch ein großer Teil dieser Pflanzen auch in den Kohlenflözen vorhanden sein wird, so fehlt doch der direkte Nachweis in vielen Einzelheiten.

Bei Braunkohlenvorkommen, in denen pflanzenführende Begleitschichten fehlen, was besonders in Gebieten mit geologischen Veränderungen vorkommt, war man auf die recht spärlichen Funde in der Kohle selbst angewiesen. Derartige Verhältnisse finden sich im Bereich der Gruben des „Muskauer Faltenbogens", Oberlausitz. Über dem Unterflöz der ganzen Niederlausitz fehlen die Pflanzentone im Hangenden überhaupt vollständig. Bei Muskau sind früher Pflanzenabdrücke in hangenden Tonen gefunden worden, die Kräusel (10) beschreibt. Heute ist davon nichts mehr zu bemerken, und es sind auch die Fundorte nicht mehr festzustellen, Gothan (2). Das Oberflöz der Niederlausitz besitzt Pflanzentone häufig, wodurch es rein geologisch gut vom Unterflöz unterschieden werden kann.

Im Bereich der hier behandelten Muskauer Braunkohlen finden sich nun Braunkohlen, die durch ihre Lage und ihre Beschaffenheit die Vermutung entstehen ließen, daß es sich um nach der Entstehungszeit verschiedene Kohlen handeln müsse. Keins dieser Vorkommen besitzt Pflanzentone. Näheres hierüber im stratigraphischen Teil, Abschnitt VI.

Die wenigen charakteristischen makrofossilen Pflanzenfunde in diesen Kohlen beschränken sich u. a. auf Palmenholz, sogenannte „Graskohle", Magnoliaceensamen: *Carpolithes fliegeli* und andere Samen und Früchte, sowie auf fossile Koniferenhölzer, die den Hölzern von *Taxodium* und *Sequoia sempervirens* entsprechen. Auch Nadeln von Koniferen und Kiefernzapfen sowie Blüten wurden gefunden; vergl. besonders KIRCHHEIMER (8). Hier greift nun die Pollenanalyse ein.

Schon im Jahre 1835 hat EHRENBERG erstmalig neben Makrofossilien über fossile Pollen aus der miozänen Kieselgur und Braunkohle von Beuern berichtet, aber erst vor wenigen Jahren griff man diese Beobachtungen zu eingehenderen Arbeiten wieder auf. Man fand, daß in Kohlenschichten, die frei von erkennbaren Pflanzenteilen waren, noch Pollen und Sporen herauspräpariert werden können, die z. T. eine Zugehörigkeit zu bestimmten Familien meist gut erkennen lassen.

Es entstanden, besonders im Institut für Paläobotanik der Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin, pollenanalytische Arbeiten, die sich mit der planmäßigen Untersuchung von Kohlen auf ihren Gehalt an Sporen und Pollen und mit deren Beschreibung und Bestimmung befaßten.

Wenngleich schon die ersten Arbeiten überraschende Ergebnisse brachten, mußten sie doch nur kleine Schritte zum Ziele bleiben, da die Vorarbeiten meist fehlten, vor allem Beschreibungen, Sammlungen und Abbildungen fossiler Sporen und Pollen.

Wie wertvoll mikropaläontologische Untersuchungen sein können, tritt besonders in Fällen, in denen die Arbeitsweise mit Makrofossilien am Ende ist, deutlich hervor.

Gehen wir von den oben angeführten Funden größerer Pflanzenreste (Blätter, Hölzer, Früchte) aus, so sehen wir, daß von den bekanntgewordenen Pflanzengruppen bis auf die Magnoliaceen auch die zugehörigen Pollen gefunden wurden. Daß sich keine den Magnoliaceen entsprechenden Pollen fanden, mag daran liegen, daß diese leicht zerstörbar und daher nicht mehr erhalten sind, aber vielleicht auch daran, daß „*Carpolithes fliegeli*" doch nicht zu den Magnoliaceen gehört.

Darüber hinaus ließen sich feststellen:

Sphagnaceae,
Filicales (Cyatheaceae),
Lycopodiales,
Pinaceae (*Abies*, *Tsuga*, *Larix*),
Taxodiaceae (*Sciadopitys*, *Sequoia*, *Taxodium*),
Cupressaceae (*Libocedrus*?, *Cupressus*?, *Juniperus*?),
Betulaceae (*Alnus*, *Corylus*, *Myrica*, *Carpinus*),
Hamamelidaceae (*Liquidambar*),
Ulmaceae (*Ulmus*, *Planera*),
Juglandaceae (*Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Engelhardtia*),
Fagales (*Fagus*, *Castanea*, *Castanopsis*),
Aquifoliaceae (*Ilex*),
Aceraceae (*Acer*),
Ericaceae,
Palmae (*Sabal*?, *Chamaedorea*?),
Cornaceae (Nyssaceae),

außerdem eine Reihe noch nicht genau bestimmbarer Pollen und Sporen, die jedoch nur einen kleinen Prozentsatz ausmachen.

Interessant ist hierbei besonders, daß man bei vielen Pollen nicht nur die Familien, sondern sogar die einzelnen Gattungen auseinanderhalten und bestimmen kann, besonders wenn man sich durch längere Übung die Unterschiede ihrer Pollen gut eingeprägt hat.

Besonders schön tritt dies z. B. bei den Juglandaceen in Erscheinung: Hier sind die Gattungen *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans* und *Engelhardtia* ganz ausgezeichnet voneinander zu trennen (Tafel, Fig. 6—10). Von der beschriebenen *Engelhardtia chrysolepia* ließ sich sogar noch eine weitere Art *Engelhardtia spicata* unterscheiden. Diese besitzt Pollen, die einem Teil der bisher unter *Pollenites bituitus* zu den Betulaceen gestellten Formen entsprechen. Bei den Fagales-Betulaceae lassen sich die Gattungen *Corylus*, *Betula*, *Carpinus* und *Alnus* auch in fossilem Zustand unterscheiden.

Bei den Koniferen lassen sich die Pinaceen in *Sciadopitys*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix*, *Pinus* und *Picea* trennen und von den Taxodiaceen und Cupressaceen scheiden. Bei anderen Ordnungen liegen die Verhältnisse schon nicht mehr so einfach, aber es steht außer Zweifel, daß sich bei weiterer Forschung in dieser Richtung noch Erkenntnisse ergeben werden, die die bisher erzielten Erfolge weiter ergänzen.

Als neue Ergebnisse der vorliegenden Arbeit in rein paläobotanischer Hinsicht können folgende bezeichnet werden:

Neu gefunden wurde eine Sphagnumspore, die bisher noch nicht beschrieben worden ist. Die größere schon bekannte Form wurde endgültig zu den Sphagnaceen gestellt.

Bei den Lycopodiales wurde eine Form *Sporites primarius major* gefunden.

Die bisher als *Sporites ligneolus* benannten Sporen wurden in drei verschiedene Formen unterteilt, die beschrieben und abgebildet wurden. Erstmalig wurden Juglanspollen erkannt und als *Juglans-pollenites verus* n. sp. bezeichnet. Der bisher als Moracee? geführte *Pollenites levis* wurde als *Engelhardtia*-Pollen zu den Juglandaceen gestellt.

Ein einwandfreier Faguspollen, *Fagus-pollenites verus* n. sp., der erstmalig festgestellt wurde, wurde von dem bisher zum Teil für Faguspollen gehaltenen *Pollenites pseudocruciatus* getrennt; dieser wurde unter die Nyssaceen eingereiht. Der Punicaceen??-Pollen *P. cingulum* wurde als fraglich zu den Fagales (*Castanopsis*) gerechnet, da seine Zugehörigkeit zu den Punicaceen sehr unwahrscheinlich ist. Es wurden jedenfalls in dieser Gegend nirgends makrofossile Reste von Punicaceen gefunden. Im Pliozän Frankreichs ist *Punica Planchoni* mit Blättern und Knospen vertreten. Schenk (16a).

Der *Sabal?-pollenites convexus* wurde sicher als Palmenpollen erkannt.

Außerdem wurde eine Anzahl neuer Formen gefunden, wie

Sphagnum-sporites stereoides minor n. f.
Carya-pollenites simplex communis n. f.
Liquidambar-pollenites stigmosus major n. f.
Tilia-pollenites instructus rarus n. f. und
Tsuga-pollenites igniculus maximus n. f.

So ergibt sich durch die mikropaläobotanische Untersuchung eine wichtige Ergänzung des Bildes einer tertiären Flora, wie man es allein nach makrofossilen Funden niemals hätte zeichnen können.

VI. Stratigraphisches

Wie bereits in Abschnitt II dargelegt, sind die Altersverhältnisse der Flöze des Muskauer Faltenbogens zum Teil durch die glazialen Einwirkungen recht unübersichtlich. Es liegt daher im Interesse der Wissenschaft und auch der Praxis, wenn mit allen Mitteln versucht wird, Klarheit zu schaffen. Da die Mikropaläobotanik bei den bisher mit ihrer Hilfe ausgeführten Untersuchungen erfolgversprechende Ergebnisse zeitigte, wurde nun auch hier versucht, mit ihr zum Ziele zu kommen, zumal brauchbare Pflanzenabdrücke, wie schon gesagt, fehlten.

Die untersuchten Proben stammen aus den Flözen der einander benachbarten Gruben Wilhelmine II der Tschöpelner Werke A.-G. und der „Babina" Braunkohlenverwertungs A.-G. Muskau. Die Flöze der Wilhelmine II und Babina Neuwerk II werden auf Grund der Bohrergebnisse und sonstiger Befunde aus Tagebauaufschlüssen zum „Niederlausitzer Unterflöz" gerechnet. Dieses, auch das „tiefe Senftenberger" genannte Flöz wurde durch die Wirkung des Eises besonders im Grubenfeld der Babina außerordentlich stark zerrissen und aufgefaltet. Seine Stücke liegen heute vielfach schuppenartig hintereinander, einflügelige oder zweiflügelige Mulden bildend. Diese Braunkohlenvorkommen streichen hier meist von Südwest nach Nordost und zeigen ein 8—10 m mächtiges Braunkohlenflöz, dessen charakteristische Schichtenfolge Issel (6) angibt. Außer dem Flöz Vorwerk I zeigen alle Vorkommen auf dem Gebiet der Babina dieselben Merkmale.

Dieses Flözstück aber bezeichnet Issel in obiger Arbeit als einen „Kohlenfremdkörper, dessen Stellung im geologischen Verband, etwa durch Pollenanalyse, noch festzustellen wäre". An anderer Stelle bezeichnet Issel (5) das Flöz als „zu den wenigen abbauwürdigen Resten des ‚Niederlausitzer Oberflözes' gehörig."

Betrachten wir nun die Abb. 1, die ein Querprofil des Braunkohlenvorkommens auf Grube Babina darstellt.

Wir sehen zunächst das „Niederlausitzer Oberflöz", in welchem die Anlage Vorwerk I baut, darunter das „Niederlausitzer Unterflöz", in welchem die Neuwerksanlagen bauen. Die Probenentnahmestellen sind eingetragen, und zwar:

Vorwerk I d-Schuppe 2. Sohle
Vorwerk I 5. Sohle und
Neuwerk II 9. Sohle.

Die genaue Schichtenfolge ist aus der oben angeführten 50-Jahres-Festschrift zu ersehen. Auffällig ist an diesem Querprofil sofort der wechselnde Abstand zwischen dem „Oberflöz" und dem „Oberbegleiter". Da Herr Issel mitteilte, daß in der Mulde II Ost, d. h. Vorwerk I, an einer Stelle im Liegenden des „Oberflözes" feuersteinführender Sand, also Sand diluvialen Ursprungs, gefunden wurde, ist anzunehmen, daß das „Oberflöz" seine jetzige Lage zum „Unterflöz" durch den Druck des Inlandeises erhalten hat. Überhaupt ist dieses „Oberflöz" besonders starken nachträg-

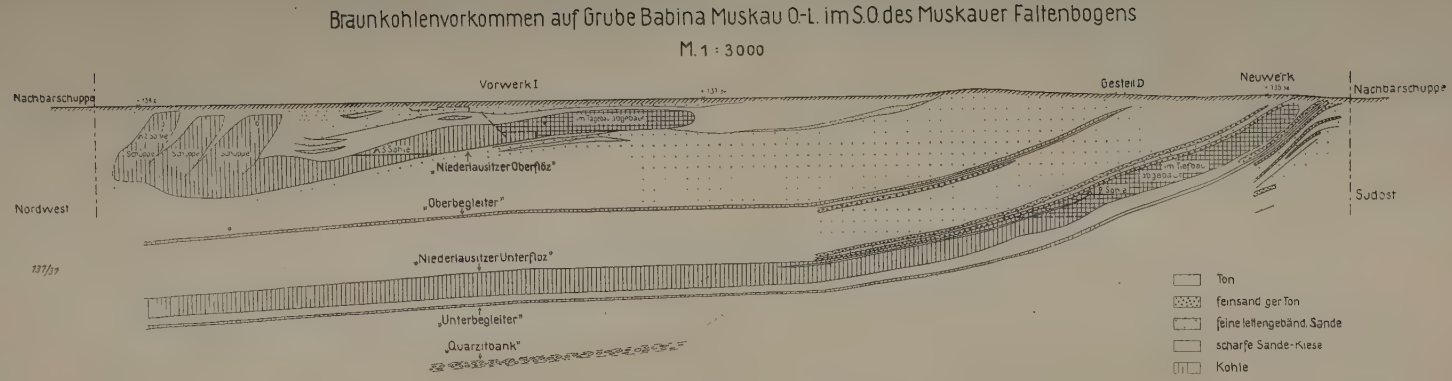

Braunkohlenvorkommen auf Grube Babina Muskau O.-L. im S.O. des Muskauer Faltenbogens
M. 1 : 3000
Nachbarschuppe
Vorwerk I
Gestell D
Neuwerk
Nachbarschuppe
Nordwest
Südost
„Niederlausitzer Oberflöz"
„Oberbegleiter"
„Niederlausitzer Unterflöz"
„Unterbegleiter"
„Quarzitbank"
137/37
Ton
feinsand. ger. Ton
feine lettengebänd. Sande
scharfe Sande-Kiese
Kohle

Abb. 1

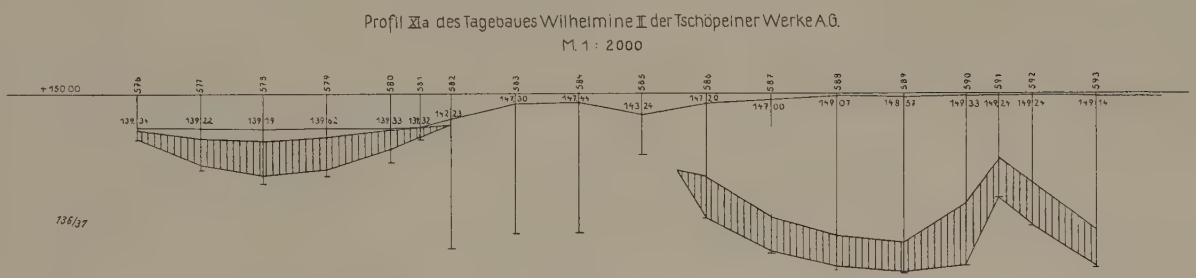

Profil XIa des Tagebaues Wilhelmine II der Tschöpelner Werke A.G.
M. 1 : 2000
+ 150.00
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
139.34
139.22
139.19
139.62
139.33
139.32
142.33
147.30
147.44
143.24
147.20
147.00
149.07
148.52
147.33
149.24
149.24
149.14
136/37

Abb. 2

lichen Veränderungen ausgesetzt gewesen, was schon aus der Schuppenbildung eindeutig ersichtlich ist. Es ergibt sich also die Frage: Ist das sogenannte „Oberflöz" vielleicht doch nur ein Teil des „Unterflözes", der durch das Eis aus seinem alten Verbande herausgerissen und über den jetzt tiefer liegenden Flözteil geschoben wurde und den übrigen Flözstücken gleichzustellen?

Die äußerliche Beschaffenheit der Kohle kann nicht unbedingt für die stratigraphische Stellung maßgebend sein, da die Kohle in dieser Lage dicht unter der Oberfläche, d. h. bei meist nur geringem, teils tonigem, teils sandigem Hangenden durch Witterungseinflüsse, oxydative Vorgänge und andere Faktoren in ihrer Beschaffenheit weitgehend beeinflußt worden ist. (Vgl. auch R. Potonié (15).)

Eine einwandfreie Beantwortung der Frage der Flözidentität ist dagegen schon eher von Fossilienfunden zu erwarten, unter denen hier die Mikrofossilien, Pollen und Sporen, eine wichtige Rolle spielen, zumal Makrofossilien in dieser Kohle nicht in nennenswertem Maße gefunden worden sind.

Ist die Flora des „Oberflözes" eindeutig von der des „Unterflözes" verschieden, dann steht fest, daß ein geologischer Zusammenhang zwischen beiden nicht bestanden hat. Gelingt es dagegen nachzuweisen, daß die Pollenfloren gleich oder weitgehend sind, dann kann früherer Zusammenhang angenommen werden. Dazu muß allerdings erst bewiesen werden, daß sich Flözstücke desselben Flözes verschiedener Lokalität in ihrer pflanzlichen Zusammensetzung gleich verhalten, was im Folgenden ebenfalls versucht werden soll.

Zur Untersuchung wurden die Proben in Richtung vom Hangenden zum Liegenden, numeriert von 1 anfangend, in möglichst gleichen Abständen entnommen, und zwar aus Neuwerk II 35 Proben in Abständen, die bei Entnahme aus einer Senkrechten vom Hangenden zum Liegenden einer Entfernung von 25—30 cm entsprechen; aus Vorwerk I, 5. Sohle, 42 Proben, ebenfalls im Abstande von je 25—30 cm; und aus Vorwerk I, d-Schuppe, 30 Proben in Abständen von 30—35 cm.

Soweit es möglich war, wurde die Entnahme auch auf die Übergänge zum Hangenden und zum Liegenden ausgedehnt.

Die Proben aus der d-Schuppe wurden lediglich zum Vergleich mit denen der 5. Sohle entnommen. Das Resultat stimmte mit dem Ergebnis der Untersuchung aus der 5. Sohle, wie erwartet, bis auf geringfügige Abweichungen überein, so daß im folgenden darauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Um über die Stellung des „Unterflözes" Neuwerk II im geologischen Verbande möglichst noch nähere Aussagen machen zu können, wurde außer den eben genannten Flözen auch das Flöz Wilhelmine II der Neutschöpelner Werke untersucht. Dieses wird im Gegensatz zu den anderen beiden im Tagebau abgebaut und gestattet eine bequeme Entnahme der Proben im ganzen Profil. Die Lage dieses Tagebaues ist aus der Abb. 2 ersichtlich. Die Proben wurden im Bohrloch 579 entnommen. Das Flöz hat hier eine Mächtigkeit von 9—10 m. Zur Untersuchung kamen 60 Proben im Abstande von je 15 cm.

Nach den von R. Potonié (14), Potonié & Venitz (16) und Wolff (17) gegebenen Richtlinien wurden die Pollen und Sporen ausgezählt, die erhaltenen Zahlen in einer Tabelle zusammengefaßt und zum Schluß auf prozentuale Anteile umgerechnet.

Ein übersichtlicheres Bild über die Verteilung der Mikrofossilien in den einzelnen Horizonten bzw. Flözen geben die graphischen Darstellungen in Form von Blockdiagrammen. Es gilt das

Diagramm I für Wilhelmine II (Abb. 3)
Diagramm II für Neuwerk II (Abb. 4)
Diagramm III für Vorwerk I (Abb. 5)

Zu diesen Diagrammen ist noch zu bemerken, daß am linken Rande die Nummern der Horizonte vom Hangenden zum Liegenden angegeben sind. Dann folgen in annähernd systematischer Reihenfolge die den prozentualen Anteilen entsprechenden Säulen, deren Bezeichnung sich am oberen Rande befindet.

Bei der Betrachtung der Diagramme in senkrechter Richtung muß beachtet werden, daß die Ergebnisse der Untersuchungen unmittelbar aufeinander gesetzt sind, daß also zwischen ihnen ein Zwischenraum zu denken ist, der den oben angeführten Abständen der Probenentnahmestellen entspricht. Da aber diese Abstände sehr gering sind, ergibt sich kaum ein falsches Bild. Die wenigen (sie überschreiten nie 2 %) nicht bestimmbaren Mikrofossilien wurden im Diagramm nicht wiedergegeben, da sie stratigraphisch unwichtig sind und beim Vergleich der einzelnen Diagramme nur zu Irrtümern und Mißverständnissen Anlaß geben können. Desgleichen wurden die in manchen Schichten häufiger vorkommenden Pilzsporen, die vorläufig nichts Interessantes bieten, nicht berücksichtigt. Alle weiteren Einzelheiten gehen aus den Diagrammen selbst hervor.

Betrachten wir nun die Diagramme I (Wilhelmine II) und II (Neuwerk II). Schon bei flüchtigem Überblick erkennt man, daß beide einander außerordentlich ähnlich sind. Die Ähnlichkeit geht so weit, daß fast in den gleichen Horizonten oder besser gesagt in den gleichen Niveaus der beiden Flöze die gleichen Pollen und Sporen anzutreffen sind, und daß häufig sogar die Prozentverhältnisse ihres Vorkommens gleich oder analog sind. Hierbei muß daran erinnert werden, daß die Abstände der Proben in beiden Flözen verschieden sind, da die Entnahmemöglichkeiten im Tagebau der Grube Wilhelmine II Abstände von 15 cm gestatteten, während in Neuwerk II Abstände von 25—30 cm eingehalten wurden. Es ist anzunehmen, daß die Ähnlichkeit noch weitergehend wäre, wenn in beiden Fällen gleiche Abstände vorhanden wären.

Im einzelnen entsprechen sich: die Vorkommen der Sphagnaceen, besonders ähnlich in den Horizonten 7 und 41 (I) und 4 und 25 (II).

Die „verschiedenen" Sporen (*Sporites varii*) treten in I stärker auf als in II, doch erstreckt sich ihr Vorkommen auf entsprechende Horizonte. Die Polypodiaceen sind besonders für die Horizonte 5—10 (I), 43—52 (I) und 2—4 (II) sowie 29—35 (II) charakteristisch.

Besonders hervorzuheben sind die *Sciadopitys*-Horizonte 21—28 (I) und 14—20 (II). Beide beginnen an der Stelle, an der die Pinaceen ohne Luftsäcke (Säule rechts daneben) ihre größte Mächtigkeit in diesen Schichten erreichen, beide zeigen ein Ansteigen der Pollenzahl in ungefähr dem gleichen Verhältnis der Zunahme der Pinaceen, um dann langsam wieder zu verschwinden.

Die Pinaceen ohne Luftsäcke zeigen mit geringen, wohl lokal bedingten Schwankungen das gleiche typische Bild in beiden Diagrammen, ebenso die Pinaceen mit Luftsäcken, deren Schwankungen bei Diagramm I bei prinzipieller Gleichheit des Bildes stärker sind.

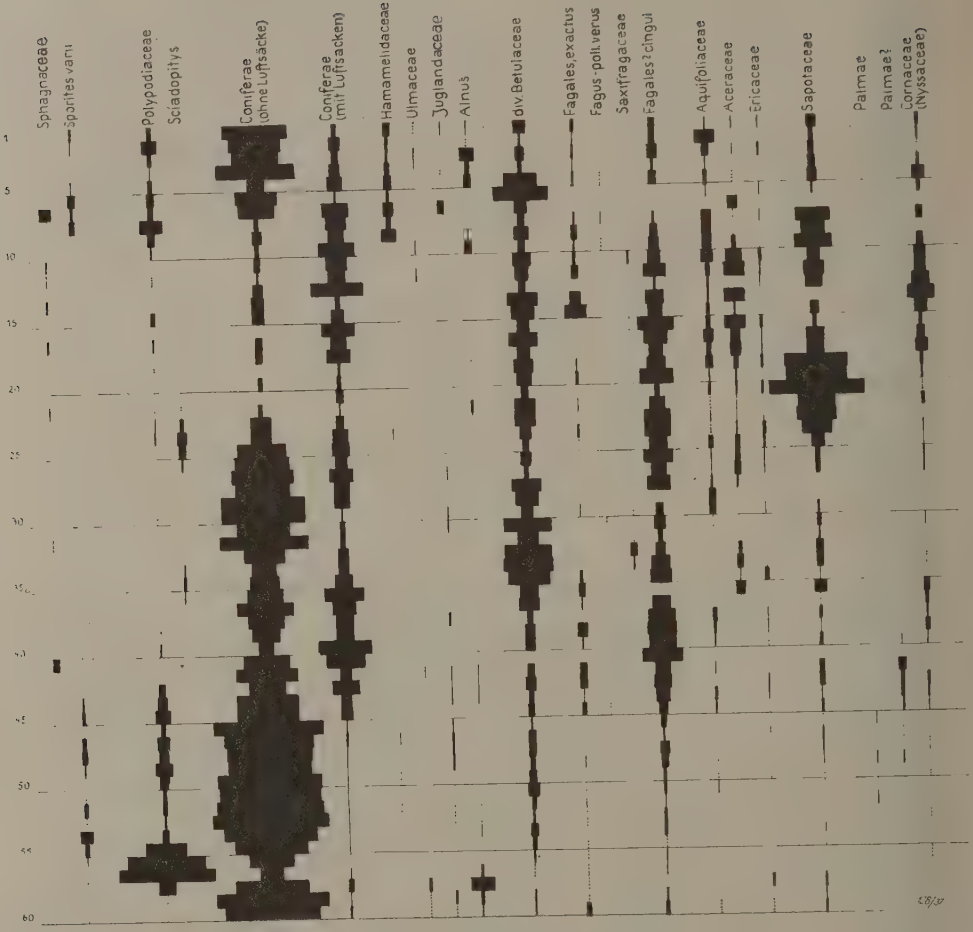


Abb. 3
Pollen-Diagramm I. Gr. Wilhelmine II, Neutschöpeln

Es entsprechen sich weiterhin die Vorkommen der Hamamelidaceen, der Ulmaceen, der Juglandaceen und der *Alnus*-Arten. Die Unterschiede in den oberen Horizonten kommen dadurch zustande, daß einmal bei dem verhältnismäßig geringen Vorkommen dieser Pollen schon geringe Schwankungen im Diagramm stärker in Erscheinung treten. Außerdem können sie als lokal bedingt angenommen werden. Wir beobachten derartiges ja auch an rezenten Floren.

So erkennen wir auch die Betulaceen, Saxifragaceen, die Fagaceen? und Aquifoliaceen als in Vorkommen und Prozentverhältnissen

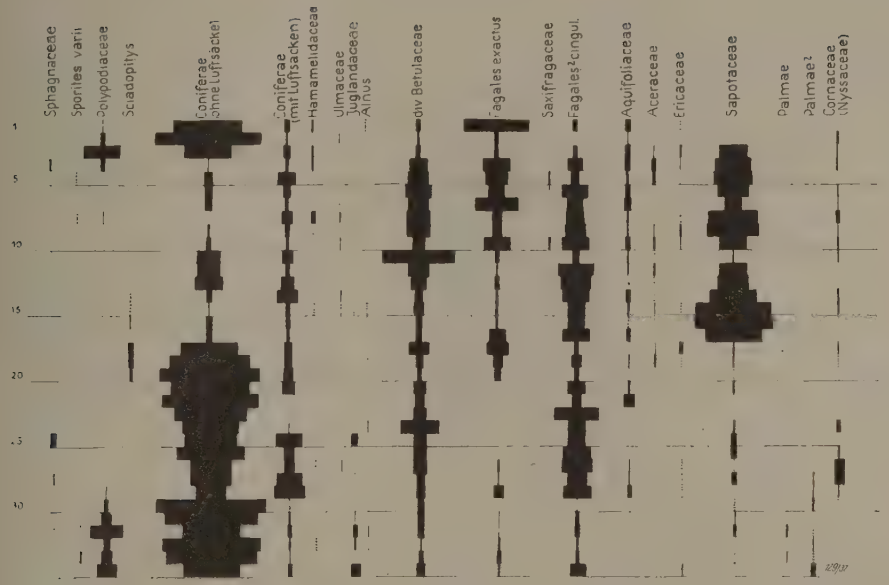


Abb. 4
Pollen-Diagramm II. Neuwerk II, Babina, Muskau

einander gleich. Die Fagaceen (*Pollenites exactus*) zeigen in Diagramm II größere Häufigkeiten und sprunghafteres Schwanken, die echten *Fagus*-Pollen werden in verschwindend geringer Anzahl nur in I gefunden.

Die Aceraceen finden sich in I stärker vertreten als in II, doch unterliegen sie dem gleichen Wechsel der Häufigkeit wie jene.

Die Ericaceen erstrecken sich sporadisch durch beide Flöze. Ein deutliches Zunehmen der Ericaceen mit den Pinaceen ohne Luftsäcke, das an anderer Stelle beobachtet wurde, ist hier kaum wahrzunehmen.

Große Ähnlichkeit zeigen die Erscheinungsbilder der Sapotaceen.

Neben den *Sciadopitys*-Horizonten sind am charakteristischsten für beide Flöze — wenn man davon absieht, daß ja eigentlich fast alle Vorkommen einander entsprechen — die Palmenschichten. Sowohl die als sicher erkannten Palmenpollen in 46—52 (I) und 30—34 (II) als auch die fraglichen Palmenpollen 39—51 (I) und 28—34 (II) entsprechen einander so, daß man sie neben den *Sciadopitys*-Horizonten geradezu als Leithorizonte bezeichnen kann.

Das Auftreten der Palmenpollen, das sich in Diagramm I erst 8 Schichten, also etwa 1,20 m über dem Liegenden zeigt, während das Diagramm II schon mit Palmenpollen beginnt, läßt die Folgerung möglich erscheinen, daß die Flözbildung in II erst begann, als in I schon die Palmenzeit herankam. Eine Unterstützung dieser Ansicht ergibt sich dadurch, daß die Erscheinungsbilder der Diagramme beider Flöze einander noch ähnlicher

werden, wenn man dementsprechend in I beim Vergleich mit II die Schichten 53—60 verdeckt.

Die Auffindung der Palmenpollenhorizonte in diesen Flözen ist besonders interessant, weil die bisher gemachten sehr spärlichen Funde von Palmenholz keine Schlüsse auf deren ursprüngliche Lage im Flöz ziehen ließen. Vielleicht geben diese Untersuchungsergebnisse Anlaß, die entsprechenden Horizonte auch einer Suche nach Palmenholz zu unterwerfen. (Siehe hierzu Gothan (2).)

Die *Sciadopitys*-Horizonte stimmen übrigens nicht mit den „Graskohlenhorizonten", die u. a. in der 50-Jahre-Festschrift des Deutschen Braunkohlenindustrievereins unter „Das Forster Revier" angegeben werden, überein. Aus größeren Kohlenproben, die Herr Issel noch nachträglich zur besonderen Untersuchung sandte, wurde ermittelt, daß diese „Graskohle" keine *Sciadopitys*-Kohle ist. Gothan (3) hat schon darauf hingewiesen, daß „sich unter den Grasblättern in der Kohle verschiedene Sachen befinden". Es kann nun auf Grund der mikropaläobotanischen Funde von *Sciadopitys*-Pollen in den angegebenen Horizonten oder in ihrer Nähe auch nach der makroskopisch erkennbaren Kohle mit *Sciadopitys*-Blättern gesucht werden.

Zum Vergleich beider Diagramme ist noch weiterhin zu sagen, daß die Cornaceen (Nyssaceen) in I stärker erscheinen als in II, besonders im oberen Drittel des Flözes.

Abschließend hierzu ist festzustellen:

Abgesehen von einigen geringfügigen Verschiedenheiten entsprechen sich die Mikrofossilienverhältnisse in beiden Flözen so, daß man nicht nur eine geologische Verwandtschaft beider Flöze behaupten, sondern sogar die ehemalige Zusammengehörigkeit beider Flöze annehmen muß. Umgekehrt ist damit bewiesen, daß sich gleiche Flözstücke verschiedener Lokalität floristisch gleich verhalten.

Inwieweit die Flöze mit dem „Niederlausitzer Unterflöz" in Einzelheiten mikropaläobotanisch übereinstimmen, läßt sich mit Bestimmtheit erst dann sagen, wenn die Untersuchungsergebnisse anderer Gruben des Niederlausitzer Braunkohlengebietes abgeschlossen vorliegen. Nach den bisher bekannt gewordenen Arbeiten über Grube Marga bei Senftenberg und Grube Werminghoff sind die Floren dieser Gruben den Floren der eben beschriebenen Braunkohlenablagerungen ganz außerordentlich ähnlich, nur daß die charakteristischen Horizonte etwas anders liegen. So hat Thiergart den *Sciadopitys*-Horizont in Grube Marga dicht unter dem Hangenden gefunden.

Das gleiche ist der Fall in Grube Brigitta bei Spremberg und auch in der Beisselsgrube. Da die beiden Flöze Wilhelmine II und Neuwerk II aber unzweifelhaft zum Niederlausitzer Unterflöz gehören, wird durch die hier erzielten Ergebnisse die Behauptung, daß die *Sciadopitys*-Horizonte in größerer Stärke gerade in den obersten Flözschichten vorkommen, in Frage gestellt.

Nach kürzlich erfolgter Besichtigung einiger Gruben des Niederlausitzer Braunkohlenreviers berichtete auch Herr Gothan, daß diese Behauptung doch wohl nicht allgemeine Gültigkeit besitzt.

Es dürfte auch weniger das Vorhandensein bestimmter Horizonte in bestimmter Höhenlage gleicher oder verwandter Flöze, das rein lokalen Einflüssen unterworfen sein kann, ausschlaggebend sein, sondern das Vorkommen dieser Horizonte überhaupt in bestimmter Reihenfolge.

Die Flözbildung kann z. B. in Muskau 1. später angefangen, 2. länger gedauert haben.

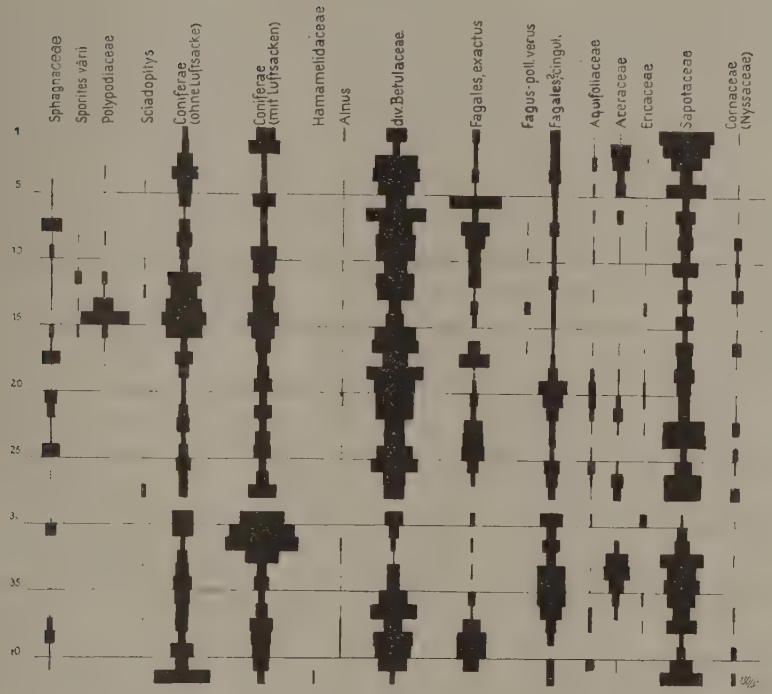


Abb. 5
Pollen-Diagramm III. Vorwerk I, Babina, Muskau

In Grube Marga fand THIERGART keine Palmenpollen, die aber in Grube Werminghoff vorkamen.

Wenden wir uns nunmehr zur Betrachtung des Diagramms III (Vorwerk I). Dieses ist in fast allen Pollenvorkommen grundsätzlich von Diagramm I und II unterschieden.

Es fehlt zunächst ganz der *Sporites primarius*, was allerdings im Diagramm nicht so zum Ausdruck kommt, da diese Spore als bisher stratigraphisch unwichtig mit anderen Sporen zusammengefaßt unter *Sporites varii* geführt wird. Es soll auch hier nur darauf hingewiesen werden.

Es fehlen ferner ganz die Juglandaceen, die Ulmaceen, die Saxifragaceen, die Palmen und die fraglichen Palmen. Bis auf einen einzigen Pollen fehlen auch die Hamamelidaceen, weiterhin der zu den Nyssaceen gestellte *Pollenites vestibulum* und der zu den Aceraceen ? gerechnete *Pollenites pseudolaesus*.

Man könnte annehmen, daß diese Pollen vielleicht weniger widerstandsfähig gewesen sind und daher im Laufe der Zeit zerstört wurden, denn dieses Flöz liegt, wie oben gesagt, ziemlich dicht unter der Oberfläche. Dann müßten sie aber in den unteren Schichten bei einer Mächtigkeit des Flözes von 8—10 m doch wenigstens zum Teil noch erhalten sein. Um zu prüfen, ob die Mikrofossilien auch nicht in diesem Falle durch die übliche Mazeration mit Salpeter-

säure zerstört wurden, wurden Kontrollpräparate ohne vorherige Anwendung von Salpetersäure nur mit Kalilauge hergestellt, die den gleichen Polleninhalt zeigten.

Besonders auffällig ist auch die Verschiebung der Häufigkeiten im Vergleich zu I und II.

Die Sphagnaceen kommen in fast allen Schichten in größerer Zahl vor, die Sporites varii (ohne *Sporites primarius*) nur im zweiten Drittel des Flözes. Hier drängen sich auch die Polypodiaceen zusammen, die mit 41 % im Horizont 15 eine Häufigkeit erreichen, die entsprechende Schichten in I und II nicht aufweisen.

Sciadopitys-Pollen sind über das ganze Flöz in geringer Zahl verteilt, ohne einen Leithorizont zu bilden.

Stark treten die Pinaceen ohne Luftsäcke gegenüber den anderen beiden Flözen zurück. Die Pinaceen mit Luftsäcken treten etwas häufiger auf Sie erreichen in Schicht 32 56 %.

Die *Alnus*-Pollen zeigen keine grundsätzlichen Verschiedenheiten, weder in Vorkommen noch Häufigkeit.

Stärker vertreten sind besonders die Betulaceen, auch die Fagaceen (*Castanea, exactus*) zeigen eine deutliche Zunahme. Die Fagaceen ? zeigen geringere Häufigkeit; sie gewinnen in der unteren Hälfte des Diagramms größere Mächtigkeit. Die Häufigkeit des Vorkommens der Aquifoliaceen und der Ericaceen entspricht dem von I und II, wenn auch in anderen Horizonten, das der Aceraceen ? ebenfalls, wobei bemerkt werden muß, daß die hier als Aceraceen ? bezeichneten Pollen sich deutlich von den Aceraceenpollen der beiden anderen Flöze unterscheiden, worauf schon bei der systematischen Aufzählung hingewiesen wurde.

Die Sapotaceen werden in beträchtlicher Häufigkeit über das ganze Flöz verteilt gefunden, während sie in I und II nur in der oberen Hälfte in großer Zahl erscheinen.

Die Cornaceen (Nyssaceen) endlich zeigen nichts Bemerkenswertes, sie verteilen sich in gleichmäßigen Schwankungen über das ganze Profil.

Das durch das Diagramm dargestellte Flöz Vorwerk I hat also auf keinen Fall jemals mit den Flözen I und II in Verbindung gestanden. In welchem Abschnitt des Tertiärs es entstanden ist, läßt sich vorläufig noch nicht beantworten. Insbesondere noch nicht festgestellt ist die Identität mit dem „Niederlausitzer Oberflöz". Die Bedingungen zur Zeit der Entstehung des „Niederlausitzer Oberflözes" müssen noch etwa dieselben gewesen sein, wie zu der Zeit, als das Unterflöz sich bildete. (Gothan (2), Kirchheimer (8).) Es dürften sich dementsprechend nicht derartig bedeutende Unterschiede in den Floren zeigen.

Thiergart hat in einigen von ihm untersuchten Proben des einwandfreien Oberflözes in der Nähe von Senftenberg eine Pollengemeinschaft gefunden, die der des Unterflözes bedeutend ähnlicher ist als die des Flözes Vorwerk I.

Eine endgültige Stellungnahme kann hier erst getroffen werden, wenn auch das einwandfreie Oberflöz einer genauen systematischen Untersuchung vorgelegen hat.

Bei dem Vergleich der Mikrofossiliendiagramme I und II mit den sonstigen Untersuchungen tertiärer Braunkohlen läßt sich eine Übereinstimmung mit solchen aus dem Miozän einwandfrei erkennen.

Der Polleninhalt der Oberlausitzer Kohle ist nur wenig von dem der Kohle des Ville-Miozäns (Beisselsgrube) verschieden. Es fehlen in den Oberlausitzer Flözen neben einigen ganz unwichtigen Formen eigentlich nur die Oleaceen ?, Salicaceen und Kompositen, die aber auch im Ville-Miozän recht selten gefunden wurden und vorläufig keinen stratigraphischen Wert besitzen. Tiliaceen fehlen ebenfalls, denn das Vorkommen eines einzigen Pollens fast schon im Hangenden kann nicht als Vorhandensein von *Tilia* in stratigraphischem Sinne gewertet werden. Es geht übrigens aus der Arbeit Potonié & Venitz (16) über die Beisselsgrube nicht klar hervor, in welchen Mengen *Tilia*-Pollen dort vorkommen. Sowohl in der Tabelle als auch im Diagramm sind die *Tilia*-Pollen mit dem *Tilia??-pollenites vestibulum* zusammengebracht, der jetzt zu den Nyssaceen gestellt wurde.

Daß das quantitative Vorkommen der Mikrofossilien, zumal bei den zwischen den einzelnen Ablagerungsstätten bestehenden Entfernungen und auch aus rein regionalen Gründen verschieden sein muß, ist verständlich, ebenso die verschiedene Häufigkeit in den einzelnen Horizonten, ganz abgesehen davon, daß ein Blockdiagramm von 60 bzw. 35 Proben doch ein anderes Bild gibt als ein solches von 15 Proben. Zudem liegen diese 15 Proben aus der Beisselsgrube über das dortige Flöz von 75—90 m Mächtigkeit unregelmäßig verteilt, so daß also mehrere Meter zwischen ihnen liegen, während die hier untersuchten Proben nur 15—30 cm auseinander liegen.

Es soll also an dieser Stelle auf rein hypothetische Erörterungen verzichtet und lediglich die Art der Pollen zum Vergleich herangezogen werden, nach der man eine große Ähnlichkeit, wenn nicht Gleichheit, behaupten kann. Alles, was Potonié & Venitz (16) über die stratigraphische Bedeutung und die Stellung der miozänen Pollen zu den eozänen sagen, gilt sinngemäß auch für die Pollen des Unterflözes der Oberlausitzer Braunkohle.

Sehr wenig Ähnlichkeit hat das Pollen-Sporen-Vorkommen sowohl der Beisselsgrube als auch der Flöze I und II, also einwandfrei auch mikrobotanisch als miozänen Ursprungs erkannter Kohle, mit dem des Flözdiagramms III, was schon oben besprochen wurde. Eine ebenso geringe Ähnlichkeit besteht zu den Funden aus dem Eozän. Dagegen scheinen Beziehungen zu den Untersuchungsergebnissen pliozäner Kohlen schon eher gegeben.

Wie die Häufigkeit der Mikrofossilien in dieser Kohle im Vergleich zu miozäner geringer ist und eine Anzahl Familien, Gattungen und Arten ganz ausfallen, so ist das auch bei der Kohle des Flözes Vorwerk I der Fall.

Wenn Wolff (17), S. 81, sagt, daß ganz allgemein *Fagus* und *Pinus* im Pliozän häufiger auftreten als im Miozän, so läßt sich diese Feststellung wenigstens für die Pinaceen mit Luftsäcken auch auf Flöz Vorwerk I anwenden, denn auch hier zeigen diese eine deutliche, wenn auch nicht so starke Zunahme wie bei Wolff.

Einwandfreie *Fagus*-Pollen, wie *Pollenites exactus*, kommen jedoch bei ihm überhaupt nicht vor, und seine „*Fagus*-Pollen" wurden jetzt zu den Nyssaceen gestellt. Diesen Ähnlichkeiten steht aber eine Reihe von Verschiedenheiten gegenüber: Auffallend ist im Diagramm III das immer noch relativ häufige Vorkommen von Pinaceenpollen ohne Luftsäcke — wenn diese auch gegenüber der miozänen Kohle stark abgenommen haben —, die in der pliozänen Kohle nur einen ganz geringen Raum einnehmen, ferner die Menge der Betulaceen, die den größten prozentualen Anteil an der Gesamtpollenzahl haben, und die in der pliozänen Kohle nur in geringem Anteil enthalten sind.

Die häufig vertretenen Sapotaceen scheiden im Pliozän ganz aus, ebenso die fraglichen Fagales (*Pollenites cingulum*).

Ob die *Alnus*-Pollen, die in Vorwerk I sporadisch auftreten, im Pliozän gar nicht zu finden sind – Wolff beschreibt sie wenigstens nicht —, muß allerdings als fraglich bezeichnet werden. Es wurden z. B. bei der Durchsicht seiner Präparate ganz zufällig in seinem Präparat XVI, 42 auch einwandfreie *Alnus*-Pollen gefunden.

Es muß hier auf ein Versehen hingewiesen werden, das Potonié & Venitz unterlaufen ist. Diese sagen auf Seite 52: „Bemerkenswert ist, daß *Sporites serratus*, der nur in den obersten Schichten der Beisselsgrube in bedeutender Zahl festgestellt wurde, fast durchgehend in jeder Schicht der pliozänen Kohle vorhanden war." Der von Potonié & Venitz als *Sporites serratus* bezeichnete Pollen hat sich nach neueren Forschungsergebnissen, die schon veröffentlicht wurden, als *Sciadopitys*-Pollen herausgestellt. (Thiergart in Gothan (3).) Er besitzt in der Beisselsgrube, Wilhelmine II, Neuwerk II und in Grube Marga gleiches Aussehen und fast gleiche Größe, ist aber nicht identisch mit den von Wolff gefundenen *Sporites macroserratus*, *macroserratus pilosus* und *macroserratus simplex*, die jetzt für *Tsuga*?-Pollen gehalten werden.

Die obige Folgerung ist also nicht richtig. Der gleiche Irrtum unterläuft auch Wolff, wenn er sagt, daß *Sporites macroserratus* im Pliozän häufiger auftritt als im älteren Tertiär. Ist diese Spore bzw. dieser Pollen jedoch ein *Tsuga*-Pollen, woran allerdings noch einige Zweifel bestehen, denn er hat mit den als *Tsuga*-Pollen erkannten Formen des Miozäns recht wenig Ähnlichkeit, dann wäre allerdings sein häufigeres Auftreten im Pliozän für diesen Abschnitt des Tertiärs charakteristisch. Dann könnte man auch die wenigen Exemplare von *Tsuga*-Pollen, die in den obersten Schichten des Vorwerks I gefunden wurden, zur Aufstellung verwandtschaftlicher Beziehungen der Flora dieses Flözes zu Kohlen des Pliozäns heranziehen.

Wir sehen also, daß der anfänglich erwähnten Ähnlichkeit der „Oberflöz"-Kohle zu der pliozänen doch so viel Abweichungen gegenüberstehen, daß wir nicht berechtigt sind, die Entstehung dieser Kohle in das Pliozän zu verlegen.

Jünger als das „Unterflöz" ist das Flöz Vorwerk I jedenfalls. Wenn wir die Entstehung des „Unterflözes" mit von Linstow, Keilhack und Gothan ins Untermiozän verlegen, wozu die durch Pollenuntersuchung bestätigten Funde von Palmenresten durchaus Anlaß geben und die untersuchte „Oberflöz"-Kohle älter ist als die Kohle des Pliozäns, so bliebe für diese zunächst das Mittelmiozän übrig. Es hat sich jedoch gezeigt, daß paläontologisch und organisch das Oberflöz dem Unterflöz sehr nahe steht, wie besonders die Funde von Früchten gezeigt haben, so daß auch dieses noch zum Untermiozän zu rechnen wäre. Hierbei ist aber die Möglichkeit, daß die Lausitzer Braunkohlen, wie es einige Autoren jetzt wollen (Kirchheimer, Weyland), dem Oberoligozän angehören, außer Betracht gelassen.

Es wäre aber von Wichtigkeit, auch die Kohlen aus dem jüngeren Miozän, so die Grünberger Braunkohle oder einen Teil der schlesischen Kohlen aus dem Görlitzer Gebiet entsprechend zu untersuchen.

VII. Zusammenfassung

Nach einleitenden Bemerkungen über die geologischen Verhältnisse des Braunkohlenreviers der Oberlausitz und kurzer Schilderung der Technik der Probenentnahme, der Aufbereitung und der Herstellung der Präparate erfolgte eine systematische Untersuchung und Beschreibung der in den einzelnen Flözen gefundenen Sporen und Pollen.

Beim Vergleich des Sporen- und Polleninhaltes der Kohlen wurden das Flöz Wilhelmine II, Neutschöpeln, und das Flöz Neuwerk II (Babina, Muskau) als miteinander identisch erkannt und ihre bisher vorwiegend geologisch begründete Zugehörigkeit zum „Niederlausitzer Unterflöz" bewiesen. Hierbei wurden als Leithorizonte neben einer Fülle weiterer Ähnlichkeiten die *Sciadopitys*- und Palmenpollen führenden Schichten herausgestellt.

Eine dritte Braunkohlenablagerung im Gebiet der untersuchten Gruben, das Flöz Vorwerk I (Babina), zeigte floristisch nur wenig Ähnlichkeit mit den beiden anderen, so daß eine gleichzeitige Entstehung oder gar ein früherer Zusammenhang ausgeschlossen sind.

Beim Vergleich der Floren mit denen der verschiedenen Abschnitte des Tertiärs erwies sich die Übereinstimmung mit der Pollenflora des Miozäns bei den Flözen Wilhelmine II und Neuwerk II. Die Flora dieses Unterflözes der Niederlausitz scheint wegen der Palmenfunde ins Untermiozän zu gehören.

Das Flöz Vorwerk I scheint zwischen Pliozän und diesem Untermiozän, also vielleicht im Mittel- oder Obermiozän zu stehen. Diese Frage, wie auch die Frage seiner Zugehörigkeit zum „Niederlausitzer Oberflöz", die vorläufig unwahrscheinlich ist, kann jedoch erst dann endgültig beantwortet werden, wenn weitere Untersuchungsergebnisse von Braunkohlen dieser Zeitabschnitte vorliegen, so vielleicht der jungmiozänen Grünberger und Görlitzer Kohlen.

Es wurden ferner einige neue Pollenarten gefunden, benannt und abgebildet, so ein *Juglans*-Pollen: *Juglans-pollenites verus* n. sp. und ein *Fagus*-Pollen: *Fagus-pollenites verus* n. sp.

Ebenso wurden einige neue Formen beschrieben, wie *Sphagnum-sporites stereoides minor* n. f., *Sporites ligneolus major* n. f., *—intermedius* n. f., *—minor* n. f., *Carya-pollenites simplex communis* n. f., *Liquidambar-pollenites stigmosus major* n. f., *Tilia-pollenites instructus rarus* n. f. und *Tsuga-pollenites igniculus maximus* n. f.

Verschiedene Pollen, deren systematische Zugehörigkeit bisher fraglich schien, wurden endgültig eingereiht oder auf Grund des Vergleiches mit rezenten Sporen und Pollen in andere Familien oder Gattungen als bisher gestellt. So wurde u. a. der *Pollenites stellatus* sicher als *Pterocarya*-Pollen erkannt, der bisher unter Moraceae ? gestellte *Pollenites leris* als *Engelhardtia*-Pollen identifiziert und der sehr fragliche *Pollenites cingulum* als wahrscheinlich zu den Fagales gehörig bezeichnet.

Der bisher bald zu den Nyssaceen, bald zu den Fagaceen gestellte *Pollenites pseudocruciatus* wurde nunmehr nach Auffindung eines einwandfreien *Fagus*-Pollens zu den Nyssaceen gerechnet.

Außerdem wurden Hinweise für spätere Unterbringung jetzt noch fraglicher Mikrofossilien gegeben.

VIII. Schriftenverzeichnis

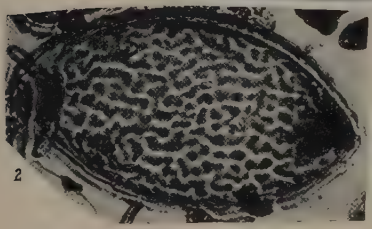
Die im Text erwähnte Literatur findet sich, soweit nicht im folgenden angeführt, in den Arb. Inst. Paläobot. **4**, S. 315, zusammengestellt.

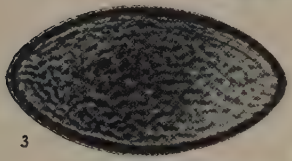
1a. Erdtman, G.: Neue pollenanalytische Untersuchungsmethoden. — Veröff. bot. Inst. Rübel, Zürich. 1935.
1b. —: Pollen Statistics. 1935.
2. Gothan, W.: Paläontologische Braunkohlenstudien. — Braunkohlenarchiv, H. 45, S. 3ff. 1936
3. —: „Nochmals die ‚Graskohle': Nadeln der Schirmtanne (*Sciadopitys*)." — Z. Braunkohle H. 40, S. 736—738. 1936.
4. —, Menzel & Sapper, J.: Neues zur Tertiärflora der Niederlausitz. — Arb. Inst. Paläobot. **3**, H. 1. 1933.
5. Issel, Fr.: Abschnitt „Das Forster Revier", 50-Jahres-Festschrift des deutschen Braunkohlenindustrievereins, S. 545ff. 1935.
6. —: Eine neue Abbaumethode mit Bandförderung. — Z. Braunkohle, S. 261ff. 1932.
7. Keilhack: in Klein: Handbuch Braunkohle. 3. Aufl., S. 221.
8. Kirchheimer, F.: Neue Ergebnisse und Probleme paläontologischer Braunkohlenforschungen. Z. Braunkohle, H. 45/46. 1934.
9. —: Die Erhaltung der Sporen und Pollenkörner in den Kohlen sowie ihre Veränderungen durch die Aufbereitung. — Bot. Archiv, **35**, H. 1/2. 1933.
10. Kräusel: Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. — Jb. preuß. geol. L.-A., **38**, Teil II, H. 1/2. 1917.
11. Linstow, von: Über das Alter der Samländischen Braunkohlenformation. — Z. Braunkohle, H. 16, S. 340. 1926.
12. Menzel, P.: Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen. — Abh. kgl. preuß. geol. L.-A. u. Bergakademie, N. F. **36**. 1906.
13. Pietzsch: Die Braunkohlen Deutschlands. — Handbuch der Geologie und Bodenschätze Deutschlands. Berlin 1925.
14. Potonié, R.: Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten. — Arb. Inst. Paläobot., **4**. 1934.
15. —: Über den Muskauer Faltenbogen, seine Oberflächenformen und deren Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Braunkohle. — Jb. preuß. geol. L.-A., **51**, S. 393. 1930.
16. —: & Venitz, H.: Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der niederrheinischen Bucht. — Arb. Inst. Paläobot., **5**. 1934.
16a. Schenk: Paläophytologie, S. 643. 1890.
17. Wolff, H.: Mikrofossilien des pliozänen Humodils der Grube Freigericht bei Dettingen (Main) und Vergleich mit älteren Schichten des Tertiärs sowie posttertiären Ablagerungen. — Arb. Inst. Paläobot., **5**. 1934.
18. Teumer, Th.: Probleme der Braunkohlengeologie und des Braunkohlenbergbaues und das Braunkohlenmuseum des Niederlausitzer Bergbauvereins zu Senftenberg (Lausitz). — Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz, **30**, H. 3. 1929.
19. Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen. Lieferung 266, Blatt Muskau, Nr. 2549. Preuß. Geol. L.-A. Berlin 1928.

Urschrift eingegangen am 12. März 1937
Druckauftrag erteilt am 25. November 1937

Märkische Druckanstalt W. Hentschel K.-G., Berlin N 65

1

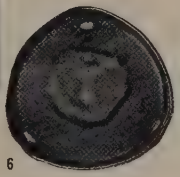

2

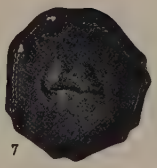

3

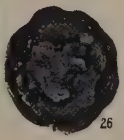
4

5

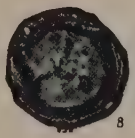
10

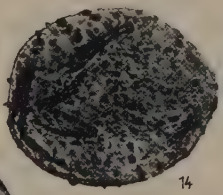

6


7

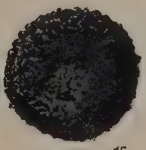

26

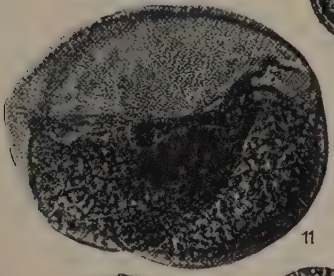
9


8


14

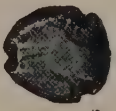
15


16

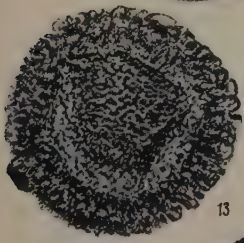

11

19

17


18

22


13

12

24

25

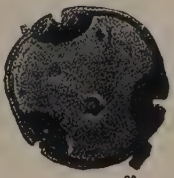
23

20

21

29

27


28

127/37

Phot. Raatz

Lebenslauf

Als Sohn des Apothekers Ewald Raatz und seiner Ehefrau Dora, geb. Streichert, wurde ich am 20. Juli 1908 in Landsberg (Warthe) geboren.

In Landsberg besuchte ich die Vorschule und das Staatliche Gymnasium, das ich Ostern 1927 mit dem Abiturium verließ.

Meine praktische Ausbildung als Apothekerpraktikant erhielt ich in Stettin und bestand dort das Vorexamen mit „gut".

Nach einhalbjähriger Assistentenzeit in Schneidemühl ging ich zum Studium im Herbst des Jahres 1929 nach Köln. Das folgende Sommersemester 1930 verbrachte ich in Marburg und kam dann zum Wintersemester 1930 nach Berlin. Hier beendete ich mein pharmazeutisches Studium Ostern 1932 mit dem Staatsexamen „gut".

Während der folgenden beiden Semester vervollständigte ich meine naturwissenschaftlichen Kenntnisse durch Vorlesungen und Praktika in Botanik. Im Wintersemester 1933 mußte ich diese Tätigkeit dann vorübergehend aus besonderen Gründen aufgeben, um vollberuflich in der chemisch-pharmazeutischen Industrie tätig zu sein.

Schon während des Jahres 1934 jedoch begann ich mich mit der Paläobotanik zu beschäftigen, soweit mir die berufliche Tätigkeit Zeit dazu ließ und begann dann Ende des Jahres 1934 die Arbeiten im Institut für Paläobotanik der Preussischen Geologischen Landesanstalt bei Herrn Professor Gothan. Diese Arbeiten verdichteten sich dann während der Jahre 1935/36 zu der jetzt vorgelegten Dissertation.

Seit dem 1. April 1936 bin ich nach meinem Ausscheiden aus der Industrie als praktischer Apotheker tätig. Am 6. Juni 1935 habe ich geheiratet.

Meine politische Tätigkeit führte mich über die Arbeit als Amtswalter in der Partei und der Arbeitsfront in die Reichsjugendführung. Hier bin ich Gefolgschaftsführer und Referent im Gesundheitsamt sowie Gebietsapotheker des Gebietes Berlin der Hitlerjugend.

In der Reichsbetriebsgruppe „Gesundheit", Fachschaft „Die Deutsche Apothekerschaft", führe ich die Jungapotheker des Bezirkes Berlin-Brandenburg.

Georg Viktor Raatz.